



## Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

## Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

- + *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.
- + *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.
- + *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.
- + *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

## Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página <http://books.google.com>



## A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

## Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

## À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



NYPL RESEARCH LIBRARY



3 3433 06275359 9



Ccomics





Coenice













# **COSMOS**

**REVUE ENCYCLOPÉDIQUE HEBDOMADAIRE**

**DES**

**PROGRÈS DES SCIENCES**

*Cet ouvrage est la propriété exclusive de M. A. Tramblay.  
Tous les exemplaires non revêtus de sa signature seront  
réputés contrefaits et poursuivis comme tels.*

PARIS. — IMPRIMERIE DE W. RENQUET, GOUFF ET C<sup>o</sup>, RUE GARANCIÈRE, 8.



1861<sup>2</sup>

# COSMOS

REVUE ENCYCLOPÉDIQUE HEBDOMADAIRE

D 18

## PROGRÈS DES SCIENCES

*ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE.*

**Fondée par M. B.-R. DE MONFORT.**

**Rédigée par M. l'abbé MOIGNO.**

TOME DIX-NEUVIÈME.

1861. — 2<sup>e</sup> semestre.



PARIS

**A. TRAMBLAY, DIRECTEUR.**

RUE DE L'ANCIENNE-COMÉDIE, 18.

— Les droits de traduction sont réservés. —

WOMAN  
CLOTH  
YARN

# TABLE ALPHABÉTIQUE

## PAR NOMS D'AUTEURS.

- ARMADIER** (Antoine d'), p. 709.  
**ABDUL-AZIS**, p. 171.  
**ABRIA**, p. 592, 612, 724. — Induction  
 — électrique, p. 623.  
**AGASSIZ**; obtient la médaille de Copley.  
 p. 617, 669, 676.  
**AGUILLON** (Camille). Chaleur excessive  
 dans la France du midi, p. 238.  
**AIRY**, p. 88. — Rapport annuel de l'as-  
 tronomie royal, p. 6. — Réfractions d'hiv-  
 ver, p. 386.  
**ALLAN** (de Rhode-Island), p. 144.  
**ALLARD**, p. 159.  
**ALLAN**, p. 24, 44.  
**ALPHARD**, p. 113.  
**AMT**. Hydroscopie, p. 211.  
**ANDREWS**. Action du froid sur les gaz,  
 p. 446.  
**ARAGO**, p. 395.  
**ARCHIAC** (d'), p. 242, 547.  
**ARCHLANDER**, p. 202, 602.  
**ARMSTRONG**, p. 645.  
**ARNAUD-JEANTY**, p. 227.  
**ARNAUDON**, p. 14.  
**ARREST** (d'), p. 602.  
**ARRONDEAU**, p. 40.  
**ARTUR**, p. 595. — État sphéroïdal,  
 p. 245.  
**AUBERGIER**, p. 594.  
**AUMET**, p. 227.  
**AUBURTIN**, p. 723.  
**AUSTIN**. Foraminifères des mers d'Europe,  
 p. 231.  
**AUVIERS** (de Königsberg). Orbite ellipti-  
 que de la grande comète, p. 319. —  
 Éléments de Niobé, p. 630.  
**BABINET**, p. 2, 21, 360. — Réfraction  
 terrestre, 275, 299, 361, 385. — For-  
 mule barométrique, p. 299, 385,  
 490.  
**BABINGTON**, p. 645.  
**BACCIOCCHI** (Mme la princesse), p. 135.  
**BACCO**. Séparation du fer dans le sulfate  
 de cuivre, p. 481.  
**BACHE** (Alexandre Dallas), p. 136, 406.  
 — Élu correspondant de la section de  
 géographie, p. 189.  
**BADEN-POWELL**, p. 30, 400.  
**BALARD**, p. 106, 648.  
**BALCHES** (Joaquin), p. 395.  
**BALLU**, p. 95.  
**BALSAMO**. Nouveau procédé de photogra-  
 phie indéfectible, p. 122.  
**BALZER** (Richard). Théorie des détermi-  
 nants, p. 727.  
**BANGALARI**, p. 72.  
**BARRAL**, p. 390. — Labours à la vapeur,  
 p. 340. — Extraction du beurre,  
 p. 486.  
**BARRÉ** (de la), p. 491.  
**BARRÉ DE LANCY**, p. 383.  
**BARRISWIL**, p. 24. — Sur le blanc d'a-  
 blettes, p. 177.  
 — et DAVANNE. Traité de chimie photo-  
 graphique, p. 292.  
**BATAILLE**. Physiologie de la voix, p. 96.  
**BAUDELOCQUE**, p. 211.  
**BAUDEMENT**. Races bovines, p. 53.  
**BAUDIN**, p. 121, 126, 516.  
**BAUDOUIN**, p. 346.  
**BAUDRIMONT**, p. 274, 292, 592.  
**BAUER**, p. 62.  
**BAULNY** (de), p. 340.  
**BAUMHAUER** (von). Alcoolométrie, p. 536.  
**BAZIN**. Avertisseur, signal de détresse,  
 p. 645.  
**BRAUFORT** (l'amiral), p. 216.  
**BRAUMONT** (Élie de), p. 409.  
**BECCARIA**, p. 155.  
**BÉCHAMP**, p. 594.  
**BEQUERREL**, p. 679.  
**BÉGAT**, p. 96, 162.  
**BERAGUE** (de), p. 237.  
**BELLAY**, p. 456.

- BELLEMAIN**, p. 580.  
**BEMMELIN** (van). Couleurs extraites de la naphthaline, 322.  
**BENEDEN** (van), p. 103.  
**BENOIST** (Mme), p. 609.  
**BENOIT**, p. 655. — Niveau de pente Robot, 431.  
**BÉRAUD** (le docteur), p. 496.  
**BERLIOZ**. Éclairage électrique, p. 29.  
**BERNARD**. Élu membre de la section de mécanique, p. 75.  
**BERNARD** (de Bordeaux), p. 512, 593.  
**BERNARD** (Claude), p. 78, 243, 325.  
**BERTHALET**, p. 157. — Affinités des éthers, p. 293. — Manne de Syrie, p. 381.  
**BERTHIER** (Pierre). Sa mort, p. 270.  
**BERTHOUD** (Henri), p. 87, 425, 662.  
**BERTIN**, p. 592, 724.  
**BERTRAND**, p. 276.  
**BERTSCH**, p. 245, 292. — Photographie automatique, p. 267.  
**BERNARDUS**, p. 59.  
**BESKA**, p. 199, 250, 292.  
**BESSEMER**. Conversion de la fonte en fer, p. 283.  
**BEZOU**. Dictionnaire des tissus, p. 498.  
**BILLET**, p. 725. — Demi-lentilles, p. 594, 678.  
**BILLOD**. Sur la pellagre, p. 639, 722.  
**BINCKS**. Acieration, p. 116.  
**BLOT**, p. 213, 289, 406. — Astronomie chinoise, p. 610, 612.  
**BISHOP**. Sa mort, p. 5, 603.  
**BISON**. Ascension du mont Blanc, p. 178.  
**BIVER**. Frein pour les omnibus, p. 352.  
**BIZIO**. Dynamique chimique, p. 272.  
**BLAINVILLE** (de), p. 408.  
**BLASERNA**. Analyse du *Nuovo Cimento*, p. 509.  
**BLOCK**. Statistique de la France, p. 714, 715.  
**BLONDIN**, p. 58.  
**BLONDLOT**, p. 197, 326.  
**BLONDOT** (de Nancy), p. 672.  
**BOBOUF**. Phénates considérés comme agents hémostatiques, p. 96.  
**BODIN**. Récoltes de l'école d'agriculture de Rennes, p. 424.  
**BOILEAU**, p. 75.  
**BOISGRAUD**, p. 724.  
**BOIZOT**. Commerce du mica à Paris, p. 656.  
**BONNE**, p. 21.  
**BONNAFONT**. Injecteur de gaz dans l'oreille, p. 519.  
**BONELLI**. Télégraphie, p. 144.  
**BONNAT** (Ossian), p. 611.  
**BONNET - BONVILS**. Décomposition de la pyroxyline, p. 278.  
**BORGHERO** le R. P.), p. 311.  
**BOUCHÉ** (d'Angers). Attraction moléculaire, 208.  
**BOUCHER DE PERTHES**. Unité de l'espèce humaine, p. 150. — Génération spontanée, p. 274.  
**BOUCHET**. Papier de sparte et de bois, p. 375.  
**BOUCHOTTE** (Emilien), p. 341.  
**BOUCHUT**, p. 95, 153. — Usage du chloroforme, p. 156. — Mortalité des enfants nouveau-nés, p. 442.  
**BOUILLET**, p. 40.  
**BOUILLET** (marquis de), p. 172.  
**BOUIS**, p. 22.  
**BOULEY**, p. 396.  
**BOUQUIÉ**. Navigation sur les canaux, p. 563.  
**BOURDALOUE**, p. 198.  
**BOURGADE**, p. 593.  
**BOURGET**, p. 181, 197, 725.  
**BOUSSINGAULT**, p. 22. — Présence de l'azote dans un fer météorique, p. 73. — Chaulage de la terre arable, p. 103. — Gaz émis ou absorbés par la respiration des plantes, p. 580.  
**BOUTIGNY** (d'Évreux), p. 91, 215. — Force répulsive, p. 659.  
**BOUTMY**, p. 117.  
**BOUTON** (Nicolas), p. 95.  
**BOUVARD**, p. 90.  
**BRACHET**, p. 49, 491.  
**BRACONNOT**, p. 699.  
**BRASCHMANN**. Pression latérale des mouvements à la surface de la terre, p. 661.  
**BRANDIN**, p. 371.  
**BREDA** (van), 369.  
**BREQUET**. Perfectionnement dans les horloges électriques, p. 203, 332.  
**BRENNER-FELSACH** (le baron), p. 428.  
**BRETON** (de Champ). Traité du nivellement, p. 197. — Discussion à propos des porismes d'Euclide, p. 276, 463. — Lignes de faite et de thalweg, p. 530.  
**BRETT**, p. 332.  
**BREWSTER** (sir David), p. 400. — Sur l'éclat binoculaire, p. 571.  
**BRIERRE DE ROISMONT**, p. 69.  
**BRIGHT**, p. 332.  
**BRIOT DE LA MALLERIE**, p. 237.  
**BRIX**, p. 410.

- BROCA (de), p. 676.  
 BRODIE (sir Benjamin), p. 645.  
 BRONGNIART, p. 469.  
 BROUGHAM (lord), p. 141.  
 BROUN (Allan). Remarques sur les observations météorologiques du P. Secchi, p. 408, 416, 446, 574, 624.  
 BRUCE (James). Gisement de la houille, p. 647.  
 BRUCH, p. 697.  
 BRUCKE, p. 512.  
 BRUNS, p. 6.  
 BRULÉ (de Dijon), p. 670.  
 BUTCHER (duc de), p. 341.  
 BUCKTON (Bowdler), p. 645.  
 BUFFON (Nadaud de), p. 244.  
 BUIGHET, p. 552.  
 BULARD, p. 602. — L'éclipse totale à Lambessa, p. 326.  
 BUNSEN, p. 62, 63, 136, 282, 297, 308, 317, 316, 399, 477, 568, 690.  
 BURCQ (le docteur). Appareil de filtrage, p. 212.  
 BURDER (de Vierzon), p. 68.  
 BURDIN, p. 181.  
 BURNAT, p. 350. — Concours des chauffeurs, p. 374.  
 BURNOD (le général), p. 352.  
 BUVERT. Expériences d'incombustibilité, p. 533.  
 CAGNIARD DE LA TOUR, p. 243.  
 CAHOURE, p. 482.  
 CAILLAUD (ainé). Viticulture, p. 450.  
 CALANDRELLI, p. 142. Mouvement propre de Sirius, p. 78, 175.  
 CALIGNY (Anatole de), p. 49, 73, 75, 95.  
 CALLAUD (de Nantes). Nouveau système de piles, p. 462, 499.  
 CANNIZZARO. Radicaux de divers alcools, p. 359.  
 CANTAGREL (de Montpellier). Nouveau cosmographe, p. 287.  
 CAPELLETTI (le P.). Observation de la grande comète, p. 215.  
 CARLET. Formation de l'acide paratartrique, p. 213.  
 CARL (de Munich). Magnétisme terrestre, p. 41.  
 CARON. Cémentation du fer, p. 4, 22, 282.  
 CARPENTER, p. 617, 645, 703.  
 CARRÉ. Fabrication de la glace, p. 233.  
 CASSOLA. Momie curieuse, p. 23.  
 CASTELNAU (de), p. 723.  
 CASTRO (Manuel-Fernandez de). Électricité et chemins de fer, p. 292.  
 CAUNIERE (Ferdinand), p. 117.  
 CAUNOUD. Formule barométrique, p. 489.  
 CHABANNE-CURTON (de), p. 242.  
 CHABANNES (de). Cartes des vents sur les côtes d'Amérique, p. 242.  
 CHABOUILLLET, p. 595, 600.  
 CHACORNAC, p. 202, 297, 603.  
 CHAILLOU-DUNOYER, p. 491.  
 CHALAMBEL. Conservation des grains, p. 371.  
 CHANCEL, p. 592.  
 CHANDOR. Générateur et gaz, p. 24.  
 CHARNAT. Antiquités mexicaines, p. 565.  
 CHARRIÈRE, p. 48, 438, 491.  
 CHASLES. Porismes d'Euclide, p. 205, 276, 463. — Tracé des courbes du 4<sup>e</sup> degré, p. 526. — Nouveau théorème, p. 583, 640, 690.  
 CHASSAIGNAC, p. 93.  
 CHASSELOUP-LAUBAT, p. 69.  
 CHASTELLUX (de), p. 714, 715.  
 CHATEAU. Passivité du fer, p. 117.  
 CHAUVÉAU (de Lyon), p. 672. — Mouvements du cœur, p. 413.  
 CHÉMERAY, p. 237.  
 CHENOT. Poussée de terres, p. 462.  
 CHEVALLIER, p. 49. — Allumettes chimiques, p. 397.  
 CHEVALLIER (Auguste). Planchette photographique, p. 655, 686, 707.  
 CHEVREUL, p. 22, 76, 102, 161, 278, 293, 636, 666. — Théorie des couleurs, p. 216, 439.  
 CHIAJE (delle), p. 103.  
 CHIFFLET. Remède contre la rage, p. 376.  
 CIALDI, p. 249.  
 CICCONE, p. 582.  
 CLAUDIUS, p. 511.  
 CLOS, p. 593, 697.  
 COHN, p. 722.  
 COLIN, p. 720.  
 COLLARDEAU. Alcoolométrie, p. 574.  
 COLLAS, p. 340. — Longitude du Havre, p. 618.  
 COLLINGWOOD, p. 505.  
 COMBE, p. 24, 589.  
 COMBEROUSSE (Ch. de), p. 127.  
 COMBES, p. 463.  
 COQUAND, p. 594, 699.  
 CORDIER, p. 270.  
 COSTALLAT, p. 722.  
 COSTE, p. 95, 676.  
 COTTEAU, p. 671.  
 COULBOUV. L'absinthe devant le sénat, p. 256.

- COULVIER-GRAVIER, p. 1, 20, 30, 271, 248, 578.
- COURNOT, p. 197.
- COURTOIS-GÉRAUD, p. 342.
- CROUY-CHANEL (de), 242.
- CRUMM, p. 187.
- CURRY (William). Sa mort, p. 452.
- CURIE (Eugène). Propriétés de la drosere, p. 280.
- CZERMAK. Chaleur de compression, p. 346. — Laryngoscopie, p. 608.
- DAGUIN, p. 105, 314, 725.
- DANA, p. 103.
- DAMOUR, p. 183.
- DARSTK (de Lille), p. 671. — Monstruosités artificielles, p. 189.
- DAUBRÉE, p. 698.
- DAUSSE, p. 98, 161, 162.
- DAVANNE. Chimie photographique, p. 292.
- DAVELLIER (Henry), p. 227.
- DEBONO, p. 564.
- DEBRAY, p. 131.
- DEBUI. Nouveau kaléidoscope, p. 4.
- DECAISNE, p. 383.
- DECHARME (le docteur), 359, 377.
- DEFAYS. Composition pour boucher les crevasses survenues dans les sabots des chevaux, p. 569.
- DELABORDE, p. 98.
- DELACOUR, p. 340.
- DELAFOSSÉ, p. 197.
- DELAMARRE, p. 169.
- DELAMBRE, p. 176.
- DELARGE, p. 283.
- DELATTRE, (Eugène), p. 540.
- DELAUNAY, p. 161, 162, 611, 616, 636, 664.
- DELBOS, p. 699.
- DELCASTEL. Climat de Ténériffe, p. 438.
- DELESE, Azote des roches, p. 462.
- DELEZENNE, p. 724.
- DEMARQAY (le docteur). Régénération des os par le périoste, p. 438, 723.
- DEMEAUX (le docteur), p. 106, 638.
- DEMIDOFF (Anatole), p. 189.
- DENIERE, p. 227.
- DENIS (de Commercey), p. 672.
- DERAMO, p. 249.
- DESCHAUX, p. 568.
- DESCLOISEAUX. Propriétés du feldspath orthose, p. 56.
- DESLONGCHAMPS (Eudes), p. 669.
- DESPYTHOUS, p. 594.
- DESPRATZ (l'abbé), p. 402. — Photographie instantanée, p. 514.
- DESSAIGNES, p. 214, 700.
- DEVILLE (Henri Sainte-Claire). Reproduction de l'oxyde d'étain et du rutile, p. 106; d'autres oxydes, p. 131. — Élu à la place de M. Berthier, p. 510, 633.
- DICKHOFF, p. 340.
- DIGNY (frères), p. 344.
- DITSCHELMAN, p. 60.
- DOULCET. Nouveau thermomètre, p. 121, 126.
- DRON, p. 725.
- DUBOIS. Arithmographe polychrome, p. 413.
- DUBOIS (de Brest). Variations des boussoles, p. 126.
- DUBOSQ, p. 140, 402. — Policonographie, p. 204.
- DUBOWSKY. Poisons agissant sur le cœur, p. 243.
- DUBRUNFAULT, p. 197, 277.
- DUFAU, p. 438.
- DUFAYRE (Mme). Musette des chevaux, p. 487.
- DUFOUR (Léon). Études zoologiques, p. 669.
- DUFOUR (de Lausanne), p. 547. — Ébullition des liquides, p. 706.
- DUHAMEL, p. 197, 270.
- DUFARDIN, (de Lille), p. 30. — Télégraphie imprimant, p. 143.
- DUFARDIN (de Rennes), p. 672.
- DULAC (Henry). Illusion inoffensive, p. 207.
- DUMAS, p. 242, 308. — Discours prononcé à Valenciennes, p. 337. — Rapport des poids atomiques, p. 361. — Mérites de M. Kirchhoff, p. 477.
- DUMAS (Adolphe). Climat de Cette, p. 450.
- DUMÉRIL, p. 197, 378.
- DUMESNIL. L'absinthe, p. 256.
- DU MONCEL, p. 305. — Influence des plaques enterrées sur les courants télégraphiques, p. 95, 173. — Constantes voltaïques, p. 358.
- DUMOUCHEL (le P.), p. 142.
- DUPERRAY, p. 204, 547.
- DUPONT, p. 242.
- DUPRÉ (Athanasie), p. 19, 126, 593, 725. — Sciage du bois, p. 33.
- DUROCHER, p. 699.
- DURUY, p. 720.
- DUTROULEAU, p. 720, 721.
- DUVAL-JOUVE, p. 594, 611.
- DUVIGNAU. Cécirègle, p. 95, 244, 361, 463.

- ERELMEN. Publication de ses travaux, p. 102.
- EDLUND. Effets calorifiques des changements de volume, p. 704.
- EDWARDS (Alphonse). Mollusques et zoophytes dans la Méditerranée, p. 73.
- EGERTON (G.), 645.
- EHRENBERG, p. 382.
- ÉLIE DE BEAUMONT, p. 299.
- ELKINGTON, p. 499.
- ÉLOFFE (Arthur). *Naturaliste préparateur*, p. 677.
- EMMANUEL (Charles). Pendule appliqué à la mécanique, p. 278.
- ENDLICHER, p. 309.
- ESTOCQOIS (d'). Ellipsoïde d'élasticité, p. 49.
- ÉTALLON (de Gray), p. 671.
- FAA DE BAUNO, p. 95, 244, 361.
- FABER, p. 332.
- FABRI. Son produit par une succession d'échos, p. 512.
- FAIRBAIRN, p. 348, 645. — Discours à Manchester, p. 281.
- FAIVRE (d'Esnaus). Guérison de la rage, p. 376, 500, 594.
- FAIVRE (de Lyon), p. 671.
- FARADAY, p. 246.
- FARGOT, p. 28, 98.
- FAVILLI, p. 134.
- FAYE, p. 593, 659, 671, 724.
- FAYE, p. 7, 96, 161-62, 326, 360, 611, 637, 663. — La grande comète, p. 38, 40. — Rapport sur l'expédition de Douglah, p. 99. — Réponse à M. Plana, p. 129, 188. — Nouvelles expériences sur la force répulsive de la chaleur, p. 330. — Figure des comètes, p. 640. — Systèmes lamellaires de M. Plateau, p. 303, 312. — Spectre de l'auréole, p. 472.
- FÉL, p. 697.
- FERGUSON, p. 202.
- FERRIER. Neutralisation de la nicotine dans la fumée de tabac, p. 482.
- FIGUIER (Louis), p. 169, 663.
- FIERLANDER. Photomicrographie, p. 245.
- FILHOL, p. 593.
- FIORINI-MAZZANTI (comtesse de). Microphyccées, p. 532.
- FITZ-ROY (l'amiral), p. 127, 618.
- FLEURY-LACOSTE, p. 425.
- FLOURENS, p. 182. — Éloge de Tiedemann, p. 702. — Régénération des tendons, p. 387. — Apoplexies, p. 157.
- FOERSTER, p. 120.
- FONBES, p. 231.
- FORNÉ. Expériences sur les raies de Fraunhofer, p. 401.
- FOUCAULT (Léon), p. 105. — Sur l'analyse prismatique, p. 136.
- FOURNET (de Lyon), p. 126, 182, 210, 592, 693.
- FOURNÉ (Edmond). Pulvérisateur des liquides, p. 79, 369, 662. — Pénétration des poussières dans les poumons, p. 332.
- FRÉMY. Acieration, p. 22, 282.
- FRANKLIN (sir John), p. 135.
- FRIEDBERG. Trépan suivi de mort, p. 293.
- FRJEDEL, p. 183, 273.
- FRIEZ (Charles), p. 342.
- FRITSCH. Foliation et défoliation des plantes, p. 262.
- FUSIGNIER (Mme veuve), p. 272, 476.
- GAFFLARD (Nicolas), p. 595.
- GAILLARDOT, p. 383.
- GALLAND, p. 113.
- GALLARD, p. 722.
- GALTON (Douglas), p. 645.
- GARDNER, p. 171.
- GARNIER (Eugène). Collodion minéral, p. 460.
- GARNIER, p. 198.
- GASSIOT, p. 142. — Dépôt métallique au pôle négatif de la machine d'induction, p. 391.
- GAUDIN. Puits artésiens, eaux de Paris, p. 439, 491, 649. — Commerce du mica, p. 656.
- GAUDRY (Albert). Géologie de l'Attique, p. 242, 547.
- GAUGAIN. Condensateur sphérique, p. 378.
- GAULTIER DE CLAUDE, p. 16, 432.
- GAUSS, p. 319, 448, 603.
- GAUTIER, p. 516.
- GAY-LUSSAC, p. 409, 574.
- GAYRAUD, p. 172.
- GENREAU (Philippe), p. 718.
- GENTILI. Tremblements de terre, p. 63.
- GEOFFROY SAINT-HILAIRE (Isidore). Sa mort, p. 533, 547, 561.
- GÉRARDIN (de). Actions de la pile, p. 469.
- GERHARDT, p. 699.
- GARLACH (d'Erlangen). Photomicrographie, p. 231.
- GERVAIS (Paul). Élu correspondant de la section d'anatomie, p. 189. — Paléontologie française, p. 326, 516, 575, 639, 670.
- GILTAY. Analyse spectrale, p. 399.

- GIRARDIN**, p. 530, 699.  
**GIRAUD** (de Caen), p. 593.  
**GIVRY**. Nommé correspondant de la section de géographie et de navigation, p. 73.  
**GLADSTONE**. Distribution des brouillards, p. 390.  
**GLOCKER**. Protection des animaux, p. 457.  
**GODRON**, p. 697.  
**GOLDSCHMIDT** (Hermann), p. 1, 7, 16, 21, 38, 90, 120, 202, 291, 298, 673. — Redécouvre la planète Pseudo-Daphné, p. 273. — Médaille de Lalande, p. 714.  
**GOSSIN**, p. 592.  
**GOULD**. Lettre annonçant la cessation du journal astronomique, p. 377.  
**GRAHAM**, p. 343, 350. — Diffusion liquide et colloïdes, p. 184. — Transpiration des liquides appliquée à l'analyse, p. 523.  
**GRANDAU**. Analyse spectrale, p. 690.  
**GRAS** (l'abbé), p. 20, 219.  
**GRAS** (Scipion), p. 126.  
**GRATELOUP** (de Bordeaux), p. 672.  
**GRATIER** (Ernest), p. 257.  
**GRENIER**, p. 697.  
**GAILLE**. Germination de la graine du ricin, p. 469.  
**GRIMAUD** (de Caux), p. 93, 94.  
**GROVE** (William), p. 336, 645.  
**GUÉNÉ** (de Châteaudun), p. 671.  
**GUARIN** (Jules). Théorie de la morve, p. 347.  
**GUÉRIN-MENNEVILLE**, p. 135. — Emploi de l'ailante, p. 352. — Ver à soie de l'ailante, p. 360, 413.  
**GUYMARD**, p. 72.  
**GUILLAUT**. Direction des aérostats, p. 499.  
**GUILLEMEN**, p. 271. — Signaux télégraphiques, p. 344, 491.  
**GUILLON**. La morve et le farcin à inoculer, 396.  
**GUYOT** (le docteur), p. 326, 458. — Venin des serpents, p. 15. — Eaux thermales de Bou-Chater, p. 53.  
**GUYOT** (Jules), p. 65. — Viticulture, p. 450.  
**HAIDINGER**. Sur les aérolithes, p. 230, 290, 567.  
**HALL**, p. 119.  
**HALLGUEN**. Scories armoricaines, p. 579.  
**HALSKE**, p. 332.  
**HAMON** (le docteur), p. 95.  
**HANNON** fils, p. 566.  
**HANSEN**. Tables de la lune, p. 368.  
**HANSTEEN**, p. 448.  
**HARDY**. Pépinière d'Alger, p. 31, 189.  
**HARDY** (l'ingénieur), p. 143.  
**HASPEL**, p. 720, 721.  
**HAUER** (Charles de), p. 60. — Analyse des eaux du Danube, p. 343.  
**HAUX**. Sa statue, p. 438.  
**HÉBERT**. Terrains jurassiques, p. 554.  
**HEINTZ**, p. 214.  
**HELMHOLTZ**, p. 106.  
**HEMPFEL**, p. 303.  
**HEMPRICH**, p. 382.  
**HENCKE**, p. 6, 88, 273, 291.  
**HENDERSON**, p. 175.  
**HENLEY**, p. 334.  
**HENRY**, p. 109.  
**HÉNAUD** (le docteur), p. 68.  
**HERRIN**. Nomenclature des eaux minérales, p. 414.  
**HERRICK**, p. 629.  
**HERSCHEL** (sir John), p. 6.  
**HERVÉ-MANGON**. Matière verte des feuilles, p. 158.  
**HESSE** (de Brest), p. 671.  
**HÉTET**. Formation du bois, p. 639.  
**HEUFLER** (de), p. 148.  
**HIGHTON**, p. 334.  
**HILL-NORRIS**, p. 437.  
**HIND**, p. 38, 70, 176. — Découverte de dix petites planètes, p. 6. — Futurs passages de Vénus, p. 105. — Désignation des petites planètes, p. 297, 315.  
**HIEN**, p. 75, 192, 196.  
**HIRT**, p. 526.  
**HOFFMANN**, p. 582. — Diagnostic des ammoniacques polyatomiques, p. 16, 48, 282. — Modification de la gutta-percha, p. 350.  
**HOFFMANN**. Nouveau kaléidoscope, p. 3.  
**HOLLARD** (de Poitiers), p. 197, 594, 670.  
**HOLMES**, 335.  
**HONIGBERGER** (le docteur). Remède contre le choléra, p. 114.  
**HOPFF**, p. 120.  
**HOPKINS**, p. 282, 645.  
**HOURT**, p. 127, 548, 725.  
**HOUSSEAU**, p. 96.  
**HOWARD**, p. 195.  
**HOWE**, p. 677.  
**HUBERT**, p. 389, 395.  
**HUGUIER**, p. 720, 722.  
**HUMBOLDT**, p. 259, 410.  
**HUNT** (Sterry). Voir Sterry.  
**HUZAAD**, p. 437.



- HYATT, p. 701, 718.  
 IZARN, p. 411.  
 JACOBINI, p. 249.  
 JACQUELAIN. Eaux de Neubourg, p. 443.  
 JAMIN, p. 314. — Cours de physique, 3<sup>me</sup> volume, p. 219.  
 JAURIN (le général), p. 327.  
 JOHARD, p. 359, 390. — Formation des nuages et des orages, p. 19. — Sa mort, p. 491.  
 JOHART. Bombarde à main, p. 285.  
 JOBERT DE LAMBALLE. Régénération des tendons, p. 49, 293, 386.  
 JOLT (de Toulouse), p. 189, 243, 274, 324, 589, 593, 670.  
 JOMARD, p. 564.  
 JONNÈS (Moreau de), p. 64.  
 JOULE, p. 282, 346. — Compression des liquides, p. 453.  
 JOURDAIN, p. 438.  
 JOURDAN (de Lyon), p. 594, 611, 672.  
 JULIEN (de Bagdad), p. 535.  
 KAMETZ, p. 21.  
 KANNER. Foraminifères fossiles, p. 231.  
 KESSLER. Gravure du verre, p. 545.  
 KETTLER, p. 141.  
 KIND. Forage du puits de Passy, p. 286, 341, 395.  
 KIRCHHOFF, p. 62, 63, 136, 282, 308, 346, 475, 477, 568, 690.  
 KIRKWOOD, p. 603.  
 KLINKERFUS, p. 320.  
 KNAPP, p. 178.  
 KOBELL (von). Découverte d'un nouvel élément, le dianium, p. 316.  
 KOECHLIN (Henri), p. 375.  
 KÖNIG (Rudolph), p. 72.  
 KOLB (George). Nouveau système de forage, p. 286.  
 KONSTANTINOFF (le général-major). Fusées de guerre, p. 98, 136.  
 KOPP, p. 37.  
 KÜHNLMANN, p. 609. — Couleur bleue extraite de l'huile de coton, p. 299. — Dosage du soufre, p. 467. — Substitution des sels de baryte aux sels de potasse, p. 665.  
 KUNKE, p. 701, 718.  
 LABORDE (l'abbé). Action de l'inde dans le bain d'argent, p. 239.  
 LABOULENNE, p. 720, 722.  
 LABOURDELLE (le docteur). Culture des champignons, p. 156, 441.  
 LACAZE-DUTHIERS, p. 189, 555, 670.  
 LACOUR, p. 526.  
 LAFFILLY. Conservation des grains, p. 371.  
 LALANDE, p. 142.  
 LALLEMAND (Ludger), p. 720, 725.  
 LAMARRE-PIQUOT, p. 211, 495.  
 LAMBERT (comte de). Emploi de l'ailante, p. 351.  
 LAMÉ, p. 197, 276, 347.  
 LAMONT, p. 41. — Courants terrestres, p. 320.  
 LAMOTTE-BARACÉ, p. 135.  
 LA MOUNTAIN, p. 480.  
 LANDOLT. Inflammabilité de l'hydrogène phosphoré, p. 343.  
 LANDOUZY (de Reims), p. 495, 722.  
 LANG (von), p. 346.  
 LANKESTER, p. 142.  
 LAPRAIRIE, p. 242.  
 LARCHER, p. 722.  
 LARGETEAU, p. 96, 161.  
 LA RIVE (de), p. 306.  
 LARREY, p. 609.  
 LARTET, p. 428, 699.  
 LATOUR, p. 505.  
 LAUGEL, p. 19.  
 LAUGIER, p. 96, 161, 162, 612.  
 LAULERIE. Circulaire, p. 270.  
 LAURENT (Albert), p. 193, 223.  
 LAURENT-LEMMUSIAUX, p. 603.  
 LAUSSEDAI, p. 182.  
 LAWRENCE, p. 526.  
 LÉBERT, p. 696.  
 LEBLANC (Félix), p. 197.  
 LECLERC. Peintures à la céruse, p. 75.  
 LECOQ (de Clermont), p. 592, 672, 698.  
 LE COUFFEY, p. 257.  
 LEFUEL, p. 113.  
 LAGRANDE (Alexandre), p. 360.  
 LEJOLIS, p. 697.  
 LEJUSTE. Nouvel appareil natatoire, p. 254.  
 LEMAIRE. Fabrication de l'acier, p. 619.  
 LEMAÎTRE (le docteur). Usage du coaltar, p. 661.  
 LENOIR. Machine Lenoir, p. 27. — Fusils se chargeant par la culasse, p. 455.  
 LÉPISSEI, p. 1, 618.  
 LEPLAT. Etudes sur la betterave, p. 126.  
 LEREBOLLET, p. 189, 591, 600, 611, 670.  
 LESCARDAULT (Edmond), p. 2, 19, 725.  
 LESPIÈS (de Lyon), p. 671.  
 LESPIAULT, p. 725. — Sur les astéroïdes, p. 602.  
 LEUCKERT, p. 722.  
 LE VARRIER, p. 21, 77, 104, 162, 410, 496, 548, 583, 589, 611, 636. — Les comètes et l'opinion publique,

- p. 55. — Observations personnelles, p. 175, 664. — Désignation des planètes, p. 297, 314. — Annales de l'Observatoire, p. 468. — Puits de Passy, p. 389.
- LEVEY, p. 189.
- LÉVY, p. 113.
- LEYMERIE, p. 592, 699.
- LIAIS, p. 90, 126, 176, 251, 318. — Longitude de Paranaqua, p. 19.
- LIARDIER. Prédiction du temps par la scintillation, p. 20, 263, 265.
- LIEBIG, p. 103, 178.
- LINHARZIK. Croissance du corps, p. 685.
- LIMUR (de), p. 40.
- LINDELOFF, p. 549.
- LILOUVILLE, p. 197.
- LISTER, p. 332.
- LISTING, p. 320.
- LISSAJOUS. Éclairage des rampes, p. 3.
- LITTROW (de), p. 176, 602.
- LIVINGSTONE, p. 136, 189, 216.
- LLOYD. Variations du magnétisme terrestre, p. 447.
- LOEWY, p. 1, 39, 56, 176, 274, 664.
- LOM (Bertrand de), p. 172, 182, 291.
- LONGET. Traité de physiologie, p. 583.
- LOOMIS. Aurores polaires, p. 176.
- LORT, p. 593, 698.
- LOURENÇO, p. 215.
- LOWE, p. 89.
- LUBBOCK, p. 645.
- LUCA (de), p. 209. — Température de l'eau à l'état sphéroïdal, p. 91. — Expériences ozonométriques, p. 96. — Iode atmosphérique, p. 97. — Préparation de l'oxygène, p. 97. — Impuretés du fer, p. 134. — Cendres des plantes, p. 158. — Pyroxyline, p. 190. — Matière grasse des olives, p. 246.
- LUCA (de), p. 76. — Géographie antique, p. 212.
- LUTHER, p. 119, 273, 291, 516, 630, 714. — Découverte de Niobé, p. 200.
- LUTKÉ (l'amiral). Correspondant de la section de géographie, p. 136, 289.
- LUXNES (duc de), p. 270, 470.
- LYON-PLAYFAIR, p. 184.
- MAC-CLURE (Robert), p. 136, 189, 216.
- MACHUCHAN, p. 514.
- MACLEAR, p. 105.
- MACLEUCHAR (le capitaine), p. 426.
- MACQUART (de Lille), p. 672.
- MARDLER, p. 603.
- MARS, p. 227.
- MAGENDIE, p. 293.
- MAGNE, p. 723. — Fistules lacrymales, p. 212.
- MAGRINI. Machine d'induction, p. 509.
- MAHMOUD-BEY, p. 99.
- MAHONNEUVE (le docteur). Reproduction des os par le périoste, p. 438, 531, 608.
- MALACREDI, p. 129.
- MALAGUTI, p. 700. — Nouveaux géomètres, p. 302. — Topinambours, p. 568.
- MALDEREN (van), p. 29.
- MALEPETRE, p. 123.
- MALLET (Jean de), p. 2.
- MALLET-BACHELLER, p. 102.
- MALPAS (Philip de), p. 645.
- MALSANT (de Lyon), p. 671.
- MANDELBLUH, p. 60.
- MANHEIM (le capitaine), p. 583.
- MARCEZ (de Genève). Réchauffement de l'atmosphère, p. 556.
- MARCHAND (André), p. 352.
- MARCOU (Jules), p. 516, 575.
- MARCY (le docteur). Pulsations du cœur, p. 78, 413, 575.
- MARIÉ-DAVY. État variable des courants, p. 16. — Conductibilité des solutions salines, p. 467. — Forces électromotrices de la pile, p. 520. — Électrolyse des sels alcalins, p. 656. — Théorie mécanique de la chaleur, p. 575.
- MARIN, p. 48.
- MARINONI, p. 28.
- MARSCHALL (le comte). Nouvelles scientifiques de Vienne, p. 60, 143, 230, 346, 427, 568, 684.
- MARSH, p. 629.
- MARSILLY (de), p. 216.
- MARTH, p. 6.
- MARTIMPREY (de), p. 326.
- MARTIN (Adolphe). Moyens propres à faire éviter les accidents ordinaires dans le procédé de collodion humide, p. 45.
- MARTIUS, p. 592, 697.
- MARZANICH, p. 249.
- MASSON, p. 37.
- MAT (Charles de), p. 285.
- MATHIEU. Scie à chaîne, p. 93. — Pincées fixées, p. 609.
- MATHIEU (de la Drôme). Bains hydrofères, p. 635.
- MATHIEU. *Annuaire des longitudes*, p. 528.
- MATTEUCCI. Courants secondaires, p. 326.
- MAURY (le capitaine), p. 242.
- MAYR (Aloys). Calculs des variations, p. 356.

- MÉLIER**, p. 227.  
**MÉLITON-MARTIN**, p. 292.  
**MENABREA** (le général). Percement des Alpes, p. 421.  
**MERCIER**. Réclamation, p. 580.  
**MERSESE**. Reproduction des tableaux à l'huile, p. 431.  
**MERRUAU**, p. 169.  
**MERTENS**, p. 376.  
**MERTZ**, p. 78, 143.  
**MESNÉT**. Apoplexie bulbaire, p. 157.  
**MEUNIER** (Victor). Orfèvrerie, p. 499.  
**MEYER** (de), p. 430.  
**MEYER** (Hermann van), p. 670.  
**MIGNON**. Lettres sur les nappes d'eau alimentaires des puits artésiens, p. 649.  
**MILLER** (Allan), p. 645.  
**MILLER** (W. Hallows), p. 645.  
**MILLON**. Transformation de l'acide cyanhydrique, p. 555.  
**MILNE-EDWARDS**, p. 585. — Discours sur les progrès des sciences, p. 667, 696, 723.  
**MILNE-EDWARDS** (Alphonse), p. 156.  
**MINGAZZINI**, p. 249.  
**MOELLER** (Axel), p. 130.  
**MOESTA**. Premières observations de la grande comète, p. 260, 318.  
**MOIGNO** (l'abbé). Glacière italienne, p. 10. — Générateur et gaz Chandor, p. 24. — Glaciers des Alpes, p. 165. — Traité du calcul des variations, p. 549.  
**MOLIN**. Poissons fossiles, p. 409.  
**MOLINOS**, p. 453.  
**MONCEL** (vicomte du), p. 95, 173, 305. — Constantes voltaïques, p. 358.  
**MONTFIORE**. Signaux d'orage, p. 617.  
**MONTFERRIER**, p. 396.  
**MONTIGNY**, p. 20. — Influence du vent sur le baromètre, p. 9. — Bruit du tonnerre, p. 191, 219.  
**MONTIGNY** (de), p. 238.  
**MONTUCCI**, p. 72.  
**MOQUIN-TANDON**, p. 158, 690.  
**MORAND**, p. 242.  
**MOREAU** (Armand). Électricité de la torpille, p. 324.  
**MOREL**, p. 594.  
**MORRELET** (de Dijon), p. 671.  
**MORIN** (le général), p. 410, 526. — Chauffage et ventilation des théâtres, p. 242.  
**MORSEN**. Spectre de l'azote, p. 219, 589, 594, 725. — Phosphorescence, p. 529. — Analyse spectrale, objections, p. 557.  
**MOURA-BOUROUILLON**, p. 49.  
**MOUSSON**, p. 62.  
**MULLER** (Richard), p. 661.  
**MULOT**, p. 395, 441.  
**MURCHISON** (Roderich), p. 282. — Carte d'Écosse, p. 407.  
**MUSSET**, p. 271.  
**NEGRETTE**, p. 128.  
**NÉLATON**, p. 722.  
**NÉRON** (l'abbé). Mort en martyr, p. 396.  
**NEWALL**, p. 332.  
**NEWMANN**, p. 332.  
**NEWTON** (H.-A.), p. 629.  
**NICKLÈS**, p. 594, 724. — Panification des blés germés, p. 483.  
**NICOLLE**, p. 255.  
**NILPCE DE SAINT-VICTOR**. Activité persistante de la lumière, p. 13, 23. — Photographie en couleur, p. 59. — Obtient les prix Trémont, p. 701, 716.  
**NODOT** (de Dijon), p. 672.  
**NOEL-DOMBASLE**, p. 340.  
**NONAT**, p. 723.  
**NOURY**. Traitement du fer par la tourbe, p. 398.  
**ODET**. Traitement de la rage, p. 337, 377.  
**OELTZEN**, p. 6, 38.  
**OHM**, p. 378.  
**OLBERS**, p. 579.  
**OLINCOURT** (d'), p. 212.  
**OLIVIERI**, p. 249.  
**OLLIER**, p. 672. — Rhinoplastie, p. 556.  
**ONFROY**, p. 227.  
**OPPENHEIM**, p. 244.  
**ORDINAIRE** (Louis —, de la Colonge), p. 445.  
**OUDRY**, p. 58, 251, 395.  
**OUVIÈRE**. Cosmographie, p. 155, 272.  
**OWEN**, p. 669.  
**OZANAM**. Eau oxygénée, p. 517.  
**PAGET** (l'amiral), p. 273, 645.  
**PALMIERI**. Électricité par évaporation, p. 343. — Observations électriques, p. 420.  
**PAPÉ**, p. 39, 78, 89, 120, 176, 273, 601.  
**PAPPENHEIM**, p. 491.  
**PARAVEY** (de), p. 157.  
**PARRISSEL**, p. 169.  
**PARVILLE** (Henri de). *Causeries scientifiques*, p. 663, 696.  
**PASTEUR**, p. 214, 244, 368, 700. — Génération spontanée, p. 274, 321, 324. — Prix décerné à lui, p. 701, 723.  
**PATÉ**. Résultats de la planchette photographique, p. 655, 686, 707.

- PAYAN, p. 496. — Saccharification du glucose, p. 463. — Amidon des fruits verts, p. 552. — Traité de distillation, p. 276.
- PAXTON, 620.
- PÉAN DE SAINT-GILLES, p. 187. — Affinités des éthers, p. 293.
- PÉLIGOT, p. 22. — Hydrate de cuivre, p. 160.
- PÉLISSIER (le maréchal), p. 319.
- PELLETAN. Poisons agissant sur le cœur, p. 243.
- PELOUZE, p. 23, 278. — Dosage du soufre dans les pyrites de fer, p. 464.
- PENNY (le docteur). Sa mort, p. 564.
- PÉRREY (Alexis), p. 407, 593, 699.
- PERRIGAULT. Aération des menles, p. 42.
- PERRIN (Maurice), p. 720.
- PERSOZ. Oxydes salins, p. 50. — Dosage des carbonates alcalins, p. 163.
- PERUZZI, p. 95.
- PETERS, p. 6, 175, 320, 601.
- PETERSPENCE. Nouveaux ciments, p. 483.
- PETIT, p. 590.
- PETIT (de Toulouse), p. 574, 592, 725.
- PETIT (Emile). Pierres lithographiques, p. 523.
- PETITIER, p. 162.
- PIERSON, p. 244, 323.
- PIE IX, p. 78.
- PIERRE (Isidore), p. 79, 593, 700.
- PILLET, p. 698.
- PISANI (Félix). Analyse de la pholélite, p. 660; de la dufrénite, p. 634.
- PLAGNOL, p. 48.
- PLANA. Force répulsive, p. 129, 188. — Mouvement des comètes, p. 406.
- PLATEAU. Recherches sur les figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur, p. 80, 107, 406. — Systèmes lamellaires, p. 303, 312.
- PLAYFAIR, p. 58, 184.
- POLOUVIEZ. Constatation de la mort, p. 557.
- PLUCKER (de Bonn), p. 303, 557. — Champ nouveau de recherches électromagnétiques, p. 304. — Analyse spectrale, p. 399.
- PORY (Andrés), p. 6, 70, 90, 127, 265, 304.
- POGGENDORFF, p. 136.
- POGSON, p. 119.
- POINROT, p. 96, 161.
- POINROT. Sa mort en chemin de fer, p. 646.
- POLIGNAC (prince de), p. 703.
- POMPON, p. 242.
- PONCELET. Équivalent de la masse d'eau souterraine de Paris, p. 389.
- POPOFF, p. 516.
- PORTAL (baron de). Prédiction du temps par la scintillation, p. 263, 543.
- POTIER (comte de), p. 255.
- POUCHET, p. 243. — Génération spontanée, p. 274, 321, 324, 672.
- POUILLET, p. 360. — Rapport sur les alcoolomètres, p. 409.
- POUSSIER. Antidotes de phosphore, p. 205. — Déposition d'un paquet cacheté, p. 245.
- POZOS-DULCES (comte de), p. 499.
- PRESWICH, p. 645.
- PRICE. Route apparente d'un projectile, p. 392.
- PRIECK, p. 617.
- PROST (de Nice). Trépidations du sol, p. 407.
- PROUT. Sa loi, p. 361.
- PUECH (de Toulon), p. 242, 662.
- PULL. Imitation de Palissy, p. 675.
- PURKYNIA. Élu correspondant pour la section d'anatomie, p. 103. — Audition binauriculaire, p. 147.
- PYTSSEUX, p. 96, 162, 197.
- QUATREFAGES (de). Histoire naturelle de l'homme, p. 257.
- QUESNEVILLE, p. 321.
- QUET, p. 724.
- QUÉTELET, p. 248.
- QUINCKE (Georges). Transport de la matière par les courants électriques, p. 679.
- RADAU (d'Angerbourg), p. 70, 673. — Faits d'astronomie, p. 6, 38, 89, 119, 175, 200, 231, 260, 317, 601, 629. — Fait de chimie, 316. — Faits de physique, p. 35, 679, 704.
- RAHN. Enseignement musical, p. 620.
- RAILLARD (l'abbé), p. 191.
- RANKINE, p. 511.
- RATAUD, p. 227.
- RATHEE, p. 103.
- RAUCH. Conservation des raisins, p. 351.
- RAULIN, p. 594, 698.
- RAYBAUD-LANGE, p. 237.
- RAYET, p. 293.
- RÉDIER, p. 93.
- REDTENBACHER, p. 62.
- REGNAULD (Jules), p. 197.
- REGNAULT, p. 410.
- REGNIER (Gaston), p. 257, 543.
- RAICHENBACH (baron de), p. 230, 567.

- RÉAUMIER, p. 237.  
 RENARD. Distribution de l'électricité dans les cristaux, p. 16.  
 RENÉ, p. 85.  
 REUSS, p. 679.  
 RÉVÉIL, p. 253.  
 REY, p. 181.  
 REYNOSO (Alvaro), p. 498.  
 RIBOT. Niveau de pente, p. 431.  
 RICHARD (de Dunkerque), p. 299.  
 RICHE. Aride phénique, p. 378.  
 RIEMBAULT, p. 49.  
 RIGAL, p. 38.  
 RIGAULT. Statistique de Wissembourg, p. 714.  
 RIVET, p. 585.  
 ROBERT (Henri). Perfectionnements dans l'horlogerie, p. 259.  
 ROBERTS, p. 462, 516.  
 ROBIN (Edouard), p. 722. — Réclamation contre M. Fournet, p. 182, 210.  
 ROBINET, p. 227.  
 ROBIQUET, p. 407.  
 ROCHE (Edouard), p. 725. — Masses des comètes, p. 231.  
 RODET. Physiologie des cônes de pin, p. 362. — Guérison de la rage, p. 255.  
 ROEMER, p. 369.  
 ROGER (Henri), p. 291, 720, 722.  
 ROLLAND. Thermo-régulateur, p. 80.  
 ROSE (Gustave), p. 698.  
 ROSE (Henri), p. 186, 317.  
 ROSI. Ralieux de certains alcools, p. 359.  
 ROUEL (de Brives), p. 38. — Phénomènes électriques nouveaux, p. 488.  
 ROUGET (d'Yvetot). Compas répétiteur, p. 288.  
 ROUS, p. 720, 721.  
 ROULAND (S. E.). Discours d'ouverture, p. 595.  
 ROULAND (Gustave), p. 590.  
 ROUQUESTE DE NÉVRELÉ, p. 242.  
 ROUSSIN. Rouge Roussin, p. 323.  
 ROUVILLE (de), p. 699.  
 RUHMKORFF, p. 305, 331, 368, 718. — Étincelles extraordinaires, p. 397.  
 RUOLZ (de), p. 499.  
 RUSSEL (lord John), p. 200.  
 SABINE (le général), p. 645. — Observations magnétiques de Sainte-Hélène, p. 8, 141.  
 SACC. Coup de foudre qui a frappé le télégraphe entre Montélimart et Lyon, p. 421.  
 SAMMAY, p. 661.  
 SAINTE-CLAIRE DEVILLE (Ch.). Thermo-croce, p. 469.  
 SAINT-GILLIES (Léon Péan de), p. 413.  
 SAINT-HILAIRE (Geoffroy), p. 189.  
 SAINT-TRIVIER (le vicomte de). Transformation d'un vignoble de la Savoie, p. 425.  
 SALMS-HORSTMAR (le prince). Expériences sur la fluorescence, p. 347.  
 SALVÉTAT (de), p. 59, 431.  
 SAMAIN. Presses à genoux articulés, p. 454.  
 SANTINI. Lois et origine des aurores boréales, p. 261.  
 SAFETZA. Roche dioritique, p. 230.  
 SARRUS, p. 550, 725.  
 SAU. Blanchiment des tissus teints à l'garauce, p. 648.  
 SAUMONIER, p. 211.  
 SAUNDERS (van Loo). Procédé de collodion sec à la résine, p. 402.  
 SAUSSURE, p. 155.  
 SAUVAGE, p. 390.  
 SAUVAGEOT. Vers à soie, p. 292.  
 SCARPELLINI (madame Catherine). Étoiles filantes observées à Rome, p. 271.  
 SCHEURER-KESTNER, p. 332, 413.  
 SCHIAPARELLI, p. 120.  
 SCHIATTFINGER (Matthieu). Machine à broyer l'orge, p. 375.  
 SCHIFF (de Berne), p. 273.  
 SCHIMPER, p. 600, 697.  
 SCHMID et Cie, p. 27.  
 SCHMIDT (Jules). Étoiles filantes observées à Athènes, p. 566.  
 SCHNEIDER, p. 254.  
 SCHOENBEIN, p. 96, 118.  
 SCHROETTER, p. 59.  
 SCHUBERT, p. 273, 673.  
 SCHUMACHER (Richard), p. 260.  
 SCHWARZENAU (de), p. 428.  
 SCHWARZ (chevalier de), p. 59.  
 SCHWEITZER, p. 161.  
 SCOTT (William), p. 318.  
 SCOREBY (William), p. 189.  
 SEBILLE (Charles). Tuyaux en plomb étanç, p. 432.  
 SECCHI (le R. P.), p. 90, 176, 574, 588, 614, 629, 662. — La grande comète, p. 70, 215. — Observations simultanées d'étoiles, p. 199, 248, 291. — Relations entre les perturbations magnétiques et météorologiques, p. 408, 416. — Électricité atmosphérique, p. 419.  
 SECRETAN, p. 264.

- SÉDILLOT, p. 181, 496, 526, 608.  
 SEELING, p. 119, 176, 318.  
 SÉGUIN, p. 594, 725. — Solution du problème des chemins de fer atmosphériques, p. 450—Casdefoudre, p. 218.  
 SEILER. Passage des écluses, p. 540.  
 SEMMOLA (Mariano). Albuminurie, p. 278.  
 SERRE (d'Uzès), p. 293.  
 SERRAS. Développement de la colonne vertébrale, p. 247.  
 SERRAS (Marcel de), p. 197, 293, 408.  
 SERRAT (Paul), p. 332, 276, 548. — Intégration des équations aux différences partielles, p. 412, 495. — Rapport sur l'affaire de M. Breton, p. 463.  
 SEYBEL, p. 568.  
 SHARPAT, p. 645.  
 SIEBOLD, p. 103.  
 SIEMENS, p. 332, 346.  
 SILBERMANN, p. 410.  
 SILVER, p. 332.  
 SILVESTRI, p. 158.  
 SILVESTRE (baron de), p. 484.  
 SIMON, p. 125, 583.  
 SIMSON, p. 205.  
 SINA (baron de), p. 566.  
 SOLEIL (Henry), p. 140. — Déviation du plan de polarisation, p. 407.  
 SOUBEIRAN, p. 383.  
 SPOTTISWOOD, p. 645.  
 STAS, p. 311. — Rapports des poids atomiques, p. 361.  
 STATUTI (Auguste), p. 249.  
 STRINE, p. 141.  
 STEINHEIL. Objectif de Gauss, p. 319.  
 STELLER, p. 514.  
 STERRY-HUNT, p. 199.  
 STOKES, p. 645.  
 STRAUSS-DURCKHEIM. Alimentation en eau de la ville de Paris, p. 152, 434, 459. — Rectification, p. 514.  
 STUART. Filets de pêche en coton, p. 570.  
 SUDRE, p. 91.  
 SUÈSS. Carnassiers de l'Europe tertiaire, p. 427.  
 SUQUET, p. 189.  
 SURMAY. Moyen nouveau d'arrêter les flammes, p. 453.  
 SUTTON. Collodion sec en tannin, p. 435.  
 SWAN, p. 137.  
 SYLVESTER, p. 462, 617, 704. — Théorie des permutations, p. 412.  
 TARDY DE MONTAVREZ, p. 73.  
 TAVERNIER. Inhalation des eaux pulvérisées, p. 662.  
 TAYLOR, p. 230.  
 TCHINATCHEFF, p. 136, 189, 289. — Élu correspondant de la section de géographie, p. 216.  
 TEBBUTT. Découverte de la grande comète de 1861, p. 317.  
 TEMPEL, p. 9, 714.  
 TERQUEM, p. 699, 725.  
 TERRILL, p. 72.  
 TESSAN (de), p. 204, 242.  
 TESSIER, p. 198.  
 THÉNARD (Paul), p. 635.  
 THIAC, p. 237.  
 TRIBAULT-PRUDENT, p. 342.  
 THIERRY (Amédée), p. 590.  
 THIERS, p. 113.  
 THIOUÈRE (de Lyon), p. 672.  
 THIRION, p. 56, 120.  
 THOMSON (William), p. 454, 660.  
 TIEDEMANN, p. 702.  
 TIKTJEN, p. 119.  
 TORREL, p. 506. — Expédition au Spitzberg, p. 647.  
 TOSKELI. Glacière italienne, p. 10.  
 TREMBLAY (le capitaine). Sauvetage, p. 665.  
 TREMBLAY (de la). Mortalité en France, p. 714, 716.  
 TRESCA, p. 24, 410, 454.  
 TRÉTAIGNE (baron de), p. 227.  
 TRIGER, p. 699.  
 TROOST, p. 691.  
 TSCHERMAK. Voir Czermak.  
 TULASNE. Traité des champignons, p. 526.  
 TURAZZA. Théorie mécanique de la chaleur, p. 511.  
 TURPIN, p. 243.  
 TUTTLE, p. 119.  
 TWINING. Météores d'août, p. 629.  
 TYNDALL (John), p. 645. — Les glaciers des Alpes, p. 165. — Action des gaz sur le calorique rayonnant, p. 500.  
 UBALDINI, p. 209.  
 UNGER, p. 177.  
 VAILLANT (le maréchal), p. 204, 491.  
 VALDÈS, p. 708.  
 VALÈS, p. 177.  
 VALLET (l'abbé), p. 698.  
 VALENCIENNES, p. 189, 637.  
 VALZ, p. 90, 125, 162, 330, 637, 725. — Lettres à M. Biot, p. 289. — Réponse à M. Faye, p. 463. — Comète d'Encke, p. 663.  
 VARENTRAFF. Emploi de l'hypochlorite de zinc dans la teinture, p. 648.  
 VATTENARE. Brevets américains, p. 461.

- VELPEAU**, p. 79, 293, 556. — Manuel d'anatomie chirurgicale, p. 496.  
**VENNIN-DERRIGNAUX**, p. 526.  
**VÉRANI** (de Nice). Céphalopèdes, p. 671.  
**VERDET**, p. 181, 197.  
**VERHAEREN**. Siccatif incolore, p. 648.  
**VIARD**, p. 725.  
**VICAT**, p. 75.  
**VICO** (de), p. 142.  
**VIRRONDT**, p. 575.  
**VIET**. Travaux du canal Saint-Martin, p. 85, 169.  
**VIGNOTTI**, p. 555.  
**VILLARCEAU** (Yvon), p. 162. — Calculs sur la comète d'Arrest, p. 104, 319.  
**VILLE** (Georges). Physique végétale, p. 550, 604, 630.  
**VILLENEUVE** (Henri de), p. 89, 660.  
**VILLIERS**. Expériences sur l'injecteur Giffard, p. 427.  
**VINTSCHGAU**, p. 513.  
**VIOLLET-LE-DUC**, p. 565.  
**VIREY**, p. 382.  
**VITALIS**, p. 666.  
**VOGEL** (Édouard), p. 6.  
**VOGEL** (Hermann). Rapport entre le module d'électricité et l'équivalent chimique, p. 35.  
**VOILLEMIER**, p. 257.  
**VOISIN**, p. 722.  
**VOLTIGELLI**, p. 154, 291. — Électricité atmosphérique, p. 419, 585.  
**VOUGY** (de), p. 144, 344.  
**VOUILLON**, p. 44.  
**WARKER**. Appareils gazogènes, p. 484.  
**WARREN DE LA RUE**, p. 41. — Progrès de la photographie céleste, p. 353.  
**WATT**. Papier de pâte de bois, p. 235.  
**WEBER** (Édouard), p. 147.  
**WEISS**, p. 172.  
**WEISSBACH**, p. 445.  
**WERTHEIM**, p. 85, 181.  
**WHEATSTONE**, p. 137, 283, 332.  
**WHIPPLE** (John), p. 114.  
**WHITE** (de Williamstown), p. 318.  
**WILDE**, p. 332.  
**WOEHLER** (de Greifswald), p. 210.  
**WOLF**, p. 725.  
**WOOD**, p. 571.  
**WOTHLY**, p. 114.  
**WROTTSLEY** (lord), p. 282.  
**WURTZ**, p. 215, 247.  
**YON**, p. 647.  
**YOUNG**, p. 35, 230.  
**ZAMBRA**, p. 128.  
**ZANDESCHI**, p. 126.  
**ZARA DEL VALLE**, p. 708.  
**ZIMMERMANN**, p. 96, 360.

# TABLE ALPHABÉTIQUE

## PAR ORDRE DE MATIÈRES.

- Absinthe. Consommation annuelle, p. 256.
- Académie d'Aix. Prix forestier proposé, p. 237. — Stanislas, p. 574.
- Accidents sur les chemins de fer, p. 615.
- Acclimation d'arbres en Algérie, p. 31.
- du bambou des montagnes, p. 237.
- de poissons chinois, p. 393. — de mollusques américains, p. 676.
- Acide paratartrique. Sa formation par la mannite et l'acide nitrique, p. 213. — propionique, p. 273. — gras, p. 517.
- Acieration, p. 4, 22, 23, 619.
- Acoustique, p. 72, 96, 147, 438, 512.
- Action de l'iode dans le bain d'argent, p. 239. — des phosphates d'ammoniaque, 634. — de l'aimant sur la décharge électrique, p. 304. — du froid et de la pression sur les gaz, p. 446. — des gaz sur le sang, p. 512. — de la pile, p. 469.
- Activité persistante de la lumière, p. 13.
- Aération graduée des meules, p. 42.
- Aérolithe de Paruallec, p. 230. — autres, p. 395, 567. — origine des aérolithes, p. 290.
- Aéronautes, p. 480.
- Affinités des éthers, p. 293.
- Agent révélateur, p. 47. — hémostatique, p. 95.
- Agrandissements photographiques d'objets microscopiques, p. 231, 245, 269, 292.
- Agriculture. État des récoltes en juin et juillet, p. 85; en décembre, p. 703. — Récoltes françaises, p. 424, 450. — industrie et protection, p. 337.
- Ailante. Son usage, p. 351.
- Aimants. Leur action sur la décharge électrique, p. 305. — Variations, p. 126.
- Aimantation des circuits, p. 18.
- Albuminurie, p. 95, 278.
- Alcool potable employé contre les fièvres, le choléra, p. 65. — Alcool de betterave, p. 277. — cuminique, benzoïque et anisique, 359. — Propriétés des alcools, 294.
- Alcoolomètres. Rapport demandé, p. 69, 95, 211, 360, 409, 516, 536, 574.
- Alimentation en eau de la ville de Paris, p. 152, 169, 227. — des puits artésiens, p. 439.
- Alizarine, p. 323.
- Allopathie et homœopathie en Angleterre, p. 225.
- Allumettes chimiques, p. 397.
- Almanachs, p. 95.
- Altitudes déterminées par le baromètre. Influence des vents, p. 10. — Voir Hypsométrie.
- Aménagement des eaux dans les rizières, p. 244.
- Ammoniaques, p. 48. — Ammoniaque sulfaté, p. 61.
- Amphygène, p. 126.
- Analyse de la phéolrite, p. 661. — des eaux des réservoirs publics, p. 366; eaux du Danube, p. 343; des eaux de Vichy, p. 690. — par la diffusion des liquides, p. 523.
- Analyse spectrale, p. 62, 136, 282, 346, 399, 477, 517, 690.
- Anémomètre d'Osler, p. 8.
- Annales de l'Observatoire impérial, p. 468. — de l'Observatoire de Toulouse, p. 592.
- Annuaire du Cosmos, p. 673.
- Antidotes du phosphore, p. 205.
- Antiquité des races humaines, p. 197.
- Antiquités mexicaines, p. 565.
- Apoplexies classées, p. 157.
- Appareil réfrigérant, p. 10, 233. — de filtrage, p. 62. — natatoire, p. 254. —



- pour l'analyse spectrale, p. 62. — à mouler les pâtes céramiques, p. 456. — imitant les mouvements du cœur, p. 413. — gazogène, p. 484. — de sûreté pour les chemins de fer, p. 660.
- Approvisionnement de Paris eu eau, p. 459, 650.
- Aptitudes des animaux, p. 54.
- Aquarium du Jardin d'acclimation, p. 365.
- Arbre géant, p. 309.
- Argent natif, p. 347.
- Arithmographe polychrome, p. 413.
- Art de la terre, p. 674.
- Ascension du mont Blanc par un photographe, p. 178.
- Asia*. Éléments, p. 119.
- Assemblée annuelle de l'association de secours mutuels des médecins de France, p. 505.
- Association allemande pour l'avancement des sciences, p. 141. — britannique pour l'avancement des sciences, p. 281, 353; réunion de Manchester, p. 390, 446. — des vaporeux, p. 348.
- Astéroïdes, p. 602. — Leur désignation, p. 297, 314, 601, 673.
- Astronomie chinoise, p. 609, 612.
- Attraction moléculaire, p. 208, 216.
- Audition bilauriculaire, p. 147.
- Auréole des éclipses, 472.
- Aurores polaires, p. 176. — Leurs lois et origine, p. 261.
- Autruchons nés à Marseille, 187.
- Avertisseur Bazin, 646.
- Azote dans un fer météorique, p. 73. — de l'acier, p. 22. — dans les roches et les fossiles, p. 462.
- Bagdad. Télégraphie électrique, p. 171.
- Bains de mer pour les enfants scrofuleux, p. 57. — hydrofères, p. 635.
- Balles de plomb rongées par des insectes, p. 215.
- Ballon à la gurre, p. 144, 480.
- Bambou des montagnes, p. 237.
- Baromètre. Influence du vent sur sa hauteur, p. 9. — Ses variations, p. 446. — formule barométrique, p. 385, 489.
- Bateau avec machine à gaz dilaté, p. 198.
- Barbarie au XIX<sup>e</sup> siècle, p. 58.
- Bases oxyéthyléniques, p. 215.
- Baucis*, nom proposé pour la 59<sup>me</sup> petite planète, p. 202, 261.
- Benzine. Nouvel emploi, p. 542.
- Beurre. Son extraction, p. 486.
- Bibliothèques publiques de l'Autriche, p. 148.
- Billets blancs, p. 271.
- Blanc d'ablettes, p. 177.
- Blanchiment des tissus teints à la garance, p. 648.
- Blé sonterrains charbonnés, p. 322; blé décortiqué, p. 566.
- Boa constrictor*, p. 378.
- Bois transformé en papier, p. 235.
- Bolides observés, p. 291.
- Bombarde à main, p. 285.
- Boussoles, p. 126.
- Brevets d'invention en Amérique, p. 461.
- Brouillards. Leur distribution, p. 390. — extraordinaires, p. 253.
- Bruit du tonnerre, p. 191, 219.
- Bureau des longitudes. Élection des candidats, p. 161.
- Câble méditerranéen, p. 309.
- Cæsium, p. 62. *Voir* Césium.
- Calcul des variations par M. Aloys Mayr, p. 356; — par M. l'abbé Moigno, p. 549.
- Calculs biliaires, p. 156. — urinaires, p. 211.
- Camélonite, p. 183.
- Camphre de menthe, p. 244.
- Canal Saint-Martin, p. 85. — Sur les canaux en général, p. 540, 563.
- Cancrinite de Dilno, p. 346.
- Candidats pour les places vacantes au Bureau des longitudes, p. 96, 161. — à la place de M. Berthier, p. 585.
- Capillarité, p. 710.
- Caramel de sucre, p. 188.
- Carbonates alcalins. Leur dosage, p. 163.
- Carnassiers de l'Europe tertiaire, p. 427.
- Cartes du magnétisme terrestre, p. 99. — des vents sur les côtes orientales de l'Amérique du sud, p. 242. — de l'amirauté anglaise, p. 273. — d'Écosse, p. 407. — photographiques d'étoiles, p. 354.
- Cas de foudre, p. 31, 218, 226, 421, 646.
- Cataracte opérée par abaissement, p. 293.
- Caténoïdes, p. 34.
- Cause des tremblements de terre, p. 63.
- Causeries scientifiques*, p. 663, 696.
- Cécirègle, p. 244, 361, 463.
- Cémentation du fer par l'hydrogène carboné, p. 4.
- Cendres des plantes analysées, p. 158. — blanches anglaises, p. 160, 161.
- Césium, p. 62, 479, 568, 690.

- Chaîne à augets, p. 445.  
 Chaleur excessive à Toulon et à Marseille, p. 239. — Chaleur rayonnante, p. 600. — développée par compression, p. 346; par la contraction, p. 705; par l'électrolyse, p. 658. — Théorie mécanique, p. 511, 705.  
 Champ nouveau de recherches électromagnétiques, p. 304.  
 Champignons, p. 526. — Leur culture, p. 156, 441. — vénéneux, p. 170. — et hétérogénie, p. 321.  
 Chang-Haï, p. 309.  
 Changements de volume accompagnés de phénomènes calorifiques, p. 704.  
 Charbon épidémique, p. 170.  
 Chasse aux hommes, p. 487.  
 Chauffage des théâtres, p. 242.  
 Chaulage de la terre arable, p. 103.  
 Chemins de fer. Moyen de prévenir les accidents, p. 292, 660. — Circulation et accidents, 645. — atmosphérique, p. 449. — appareil de sûreté, p. 660.  
 Chien invoquant la police, p. 397.  
 Chimie photographique, p. 292.  
 Chloroforme. Son usage, p. 156, 662.  
 Choléra guéri par l'alcool, p. 66. — par l'infusion de quassie, p. 114.  
 Chouette de la Mitidja, 458.  
 Chute d'aérolithes, p. 395.  
 Cidre et teinturerie, p. 509.  
 Ciment aux sulfates d'alumine et de zinc, p. 483.  
 Circulation sur les chemins de fer français, p. 645.  
 Classification des apoplexies, p. 157. — des couleurs, p. 216.  
 Climat de Ténériffe, p. 438; de Cette, p. 451.  
 Cloisonnements dans les liquides, p. 312.  
 Coaltar. Utile contre la maladie des pommes de terre, 661.  
 Colle d'escargots, p. 542.  
 Collection d'émaux du Vatican, p. 218. — de dessins et de photographies de M. Rulard, p. 330.  
 Collodion sec au tannin sur feuille de mica, p. 414. — minéral, p. 460.  
 Colloïdes. Nouvel état de la matière, p. 185.  
 Colonne vertébrale, p. 247.  
 Combinaison de l'aldéhyde avec l'oxyde d'éthylène, p. 247.  
 Comète de Charles-Quint, p. 1, 2, 21, 39. — de Donati, p. 40, 41, 71, 72, 90, 354. — de d'Arrest, p. 104, 319. — d'Encke, p. 583, 662, 663.  
 Comète II de 1861. Première annonce, p. 1; discussions académiques, p. 21, 49, 55. — Observations et calculs relatifs à la grande comète, p. 38, 70, 77, 89, 120, 176, 215, 260, 317, 329, 354, 583, 664. — Figure des comètes, p. 640.  
 Commerce des poisons en Angleterre, p. 225. — du mica à Paris, p. 656.  
 Commission des prix Montyon, p. 443.  
 Comparaison des kilogrammes, p. 411.  
 Compas répétiteur, p. 288.  
 Complainte de M. Valz, p. 289.  
 Complément des services télégraphiques, p. 534.  
 Composition de l'atmosphère solaire, p. 136.  
 Compression des liquides, p. 453.  
 Concours régionaux, p. 237. — de chauffeurs, p. 374.  
 Condensateurs sphériques, p. 378.  
 Conductibilité des solutions salines, p. 467.  
 Cônes des pins, p. 362.  
 Congrès des astronomes allemands, p. 6, 261.  
*Connaissance des temps*, p. 528.  
 Conservation des bois, p. 237; des pommes, p. 350; des raisins, p. 351, 508; des grains, p. 371; des fleurs, p. 622.  
 Consommation annuelle de l'absinthe, p. 256. — du tabac à fumer, p. 284.  
 Constitution de l'atmosphère du soleil, p. 400.  
 Correspondance particulière du comte Marshall, p. 60, 148, 230, 346, 427, 568, 684.  
 Cosmographie Ouvrière, p. 155, 272. — Cantagrel, p. 286 (avec un bois gravé).  
 Couche aquifère de Paris, p. 652.  
 Couleur bleue extraite de l'huile de coton, p. 299. — Couleurs extraites de la naphthaline, p. 323.  
 Courants voltaïques. Leur état variable, p. 16. — électriques. Action des plaques, 173. — Transport de la matière, p. 679. — secondaires, 326. — télégraphiques, p. 320.  
 Courbes du 4<sup>e</sup> ordre, p. 710.  
 Couture mécanique, p. 677.  
 Crevettes empoisonnées, p. 253.  
 Cristallisation des métaux natifs, p. 347.  
 Cristaux de bicarbonate d'ammoniaque, p. 60.

- Croissance du corps humain, 684.  
 Culte des serpents au Dahomey, p. 510.  
 Culture du coton, p. 565, 673; à Haïti, p. 506. — des champignons, p. 156, 441. — de l'aitante, p. 352. — de l'indigotier, p. 373. — de la vigne, p. 425, 450.  
 Cuvage des vins. Danger à éviter, p. 536.  
 Dangers de l'iodure de potassium, p. 45. — des arbres pendant l'orage, p. 226.  
 Debusscope, p. 3.  
 Décharge latérale de la foudre, p. 218. — électrique sous l'action d'un aimant, p. 305.  
 Décomposition spontanée de la pyroxyline, p. 188, 278.  
 Découverte de Niobé, p. 200. — d'un mammifère, p. 426, 513. — du dianium, p. 316.  
 Demeures des pauvres en Angleterre, p. 229.  
 Demi-lentilles d'interférence, p. 594, 678.  
 Densimètre, p. 126.  
 Dépôt métallique au pôle négatif de la machine d'induction, p. 391.  
 Dermatoscope, p. 49.  
 Désastres qui ont frappé le *Great-Eastern*, p. 339.  
 Désignation des petites planètes, p. 200, 297, 314, 601, 673. — des doigts de la main, p. 273.  
 Déterminants. Leur théorie, p. 127.  
 Développement des fonctions, p. 548.  
 Déviation du plan de polarisation dans les lames de quartz, p. 407.  
 Dianium. Nouvel élément, p. 316.  
 Dictionnaire des tissus, p. 498.  
 Diffusion liquide, p. 184, 523.  
 Dilatation de l'acide carbonique, p. 511. — des métaux, p. 705.  
 Dilatomètre, p. 126.  
 Direction des aréostats, p. 499.  
 Discours d'ouverture de la réunion de British Association, p. 182; — de celle des sociétés savantes de France, p. 595, 667, 696, 723.  
 Discours prononcés sur la tombe de Geoffroy Saint-Hilaire, par M. Milne-Edwards, p. 561; par M. de Quatrefages, p. 561; par M. Drouyn de Lhuys, p. 562; par M. Pasteur, p. 562. — prononcé par M. Dumas à Valenciennes, p. 337. — par M. Milne-Edwards devant les sociétés savantes, p. 667, 696, 723. — par S. E. M. Rouland, p. 595.  
 Dispute entre MM. Delaunay et Le Verrier recommencée, p. 612, 636.  
 Dissolution des calculs urinaires, p. 211.  
 Distances des étoiles filantes, p. 251. — du soleil à la terre, p. 360.  
 Distillation. Traité complet, p. 276.  
 Distribution de l'électricité dans les milieux cristallins, p. 16. — des eaux de Paris, p. 169. — des brouillards autour des îles Britanniques, p. 390.  
 Dosage de l'azote des aciers, p. 22. — des carbonates alcalins, p. 163. — du soufre dans les pyrites, p. 464.  
 Drosera. Ses propriétés médicales, p. 280.  
 Dufrenôite, p. 634.  
 Eau-de-vie, remède contre les fièvres, le choléra, p. 68. — oxygénatée, p. 517. — pulvérisée, p. 662.  
 Eaux de Paris, p. 85, 87, 94, 152, 169, 227, 366, 649, 663. — des réservoirs publics, p. 366. — de la Seine, p. 367. — du Danube, p. 343. — minérales, p. 444. — de Hall, p. 346. — de Neubourg, p. 443. — de Vichy, p. 690. — thermales de Bou-Chater, p. 53.  
 Ébullition et congélation des liquides, p. 707.  
 Éclairage des théâtres, p. 2. — de Paris, p. 32. — électrique du Palais-Royal, p. 29, 113.  
 Éclat binoculaire, p. 571.  
 Éclipse totale observée à Lambessa, p. 326. Éclipses totales à observer, p. 472.  
*Ecliptical carts*, p. 6.  
 Ecluses, p. 540.  
 Effets thermiques de la compression des liquides, p. 453; de la contraction des métaux, p. 705. — Effets de la foudre, p. 534, 646.  
 Élection d'un membre de la section de mécanique, p. 75; — de celle de minéralogie, p. 610. — de correspondants pour la section de géographie, p. 73, 135, 189, 216; — pour la section d'anatomie, p. 103, 189; — des candidats pour le Bureau des longitudes, p. 161.  
 Électricité atmosphérique, p. 154, 291, 304, 585, 628. — par évaporation, p. 343. — Électricité et chemins de fer, p. 292. — Nouveaux phénomènes

- ne, p. 488. — Théorie, p. 528, 692.  
 — Lois de l'induction, p. 623. —  
 Transport de la matière, p. 679.  
 Electro-magnétisme, champ ouvert à de  
 nouvelles recherches, p. 304.  
 Electrolyse des sels alcalins, p. 656.  
 Eléments de cinq astéroïdes, p. 119. —  
 de la grande comète, p. 120. — de  
 Niobé, p. 630.  
 Elève des poissons, p. 393.  
 Ellipsoïde d'élasticité, p. 49.  
*Elpis*. Nom proposé par la planète 59,  
 p. 601.  
 Encubrations de M. Valz au sujet de la  
 comète, p. 330.  
 Emaux du Vatican, p. 218.  
 Emplois divers de l'hypochlorite de zinc,  
 p. 648.  
 Empoisonnement par des champignons,  
 p. 170; par des crevettes rouges,  
 p. 253.  
 Emulsion des corps gras, p. 312.  
 Encre photographique, p. 114.  
 Enfantillage de l'Académie, p. 162. —  
 Enseignement musical, p. 620.  
 Enstatite, p. 183.  
 Epidémie de charbon, p. 170. — d'éry-  
 sipèle, p. 257.  
 Equilibre des liquides sans pesanteur,  
 406.  
 Equivalent chimique, p. 35.  
*Errata*, p. 499, 500, 513, 516.  
 Erysipèle dangereux, p. 257, 499.  
*Esquires and Fellows of the Royal Socie-  
 ty*, p. 199.  
 Essai de chemin de fer atmosphérique en  
 Angleterre, p. 449.  
 Etat des récoltes en juin et juillet, p. 85.  
 — en décembre, 703.  
 Etat variable des courants galvaniques,  
 p. 16. — sphéroïdal, p. 91, 245, 660.  
 Ethers. Leurs affinités, formation et dé-  
 composition, p. 291.  
 Etoiles filantes, p. 30, 208, 271, 566,  
 578. — Observations simultanées au  
 moyen du télégraphe, p. 199, 218,  
 291. — Etoiles variables, p. 291.  
 Euphrate. Changement de lit, p. 555.  
 Expédition astronomique à Dongolah,  
 p. 99. — au pôle nord, p. 506. — au  
 Spitzberg, p. 647.  
 Expériences nouvelles sur les étoiles  
 filantes, p. 248, 291. — sur la passi-  
 vité du fer, p. 117. — sur la force ré-  
 pulsive de la chaleur, p. 330, 659.  
 Exposition universelle de Londres, p. 88,  
 507, de Paris, p. 620. — de la Société  
 d'horticulture, p. 341.  
 Extraction du beurre, p. 486.  
 Fabrication continue de la glace par la  
 circulation indéfinie de l'ammoniaque,  
 p. 233. — de l'acier, p. 116, 619. —  
 artificielle du glucose, p. 463.  
*Fantaisies scientifiques*, p. 662.  
 Farcin. Rapports avec la variole, p. 396.  
 Fève tonique, p. 536.  
 Fièvres intermittentes, p. 450.  
 Figures d'équilibre d'une masse liquide  
 sans pesanteur, p. 80, 107. — théori-  
 ques des comètes, p. 640.  
 Filets de pêche en coton, p. 570.  
 Fils feutrés, p. 43.  
 Filtrage. Nouvel appareil de filtrage,  
 p. 212.  
 Fistules lacrymales, p. 212.  
 Fixation des sables dans les steppes,  
 p. 351.  
 Florin d'Autriche, p. 148.  
 Fluorescence, p. 347.  
 Foliation et défoliation des plantes,  
 p. 262.  
 Fonctions elliptiques, p. 210.  
 Fontaines de la place de la Concorde,  
 p. 57.  
 Foraminifères, p. 231.  
 Forage. Système nouveau, p. 285.  
 Force répulsive, p. 129, 208, 232, 339,  
 406, 659. — mécanique dans la  
 houille, p. 620.  
 Formation des glaciers, p. 165. — de la  
 matière grasse des olives, p. 246. —  
 des éthers, p. 294.  
 Formule de la réfraction terrestre, p. 275,  
 299. — barométrique, p. 385, 489.  
 Foudre, p. 31, 218, 226, 421, 534,  
 646.  
 Foyers optique et photogénique, p. 711.  
 Frein pour les omnibus, p. 352.  
 Froment sauvage, p. 157.  
 Fusées de guerre, p. 98.  
 Fusils se chargeant par la culasse, p. 455.  
 — de chasse, p. 535.  
 Gaz Chandor, p. 24, 199. — Gaz formés  
 par la respiration des plantes, p. 580.  
 — Action des gaz sur le sang, p. 512.  
 — Action du froid sur les gaz, p. 446.  
 Génération des sons, p. 96.  
 Génération spontanée, p. 243, 274, 325.  
 Générateur et gaz Chandor, p. 24. — Gé-  
 nérateur de gaz, p. 484.  
 Géodésie, p. 288. — Voir aussi Plan-  
 chette.

# TABLE DES MATIÈRES.

xxiii

- Géologie de l'Attique, p. 242.  
 Germination de la graine du ricin, p. 469.  
 Gisement géographique de la houille, p. 647.  
 Glaces préparées, p. 485. — au tannin, p. 437.  
 Glacière italienne de M. Toselli, p. 10.  
 Glaciers des Alpes, p. 165.  
 Gouttes d'eau fossiles, p. 408.  
 Gravure du verre, p. 545.  
*Great-Eastern. Second voyage*, p. 141; désastres, p. 338.  
 Grêlons extraordinaires, p. 182.  
 Guanos de shag, de lion, de pingouin, de carrière, p. 302.  
 Guérison des fièvres intermittentes, etc., par l'alcool, p. 65; 451. — du choléra, p. 66, 114. — de la rage, p. 255, 376, 500. — de la phthisie, p. 280. — des piqures de guêpes, p. 425.  
 Haussmannite, p. 132.  
 Hétérogénie, p. 321.  
*Besperia. Eléments*, p. 120.  
 Himalaya. Les montagnes de l'Himalaya, p. 309.  
 Histoire des astéroïdes, p. 603. — de l'astrologie chinoise, p. 609, 612. — naturelle de l'homme, p. 257.  
 Homœopathie en Angleterre, p. 225.  
 Horloges électriques perfectionnées, p. 203.  
 Horlogerie. Perfectionnements proposés, p. 259.  
 Hôtel des chevaux invalides en Russie, p. 486.  
 Houille. Son gisement, p. 647. — Force mécanique, p. 620.  
 Huile du Canada, p. 283.  
 Huilières, p. 422.  
 Hybrides végétaux, p. 656.  
 Hydrogène phosphoré, p. 313.  
 Hydroscopie, p. 211.  
 Hydrothérapie, p. 278.  
 Hydrate de cuivre, p. 160.  
 Hypsométrie, p. 10, 385, 462, 489.  
 Ichthyologie du mont Boles, p. 409.  
 Ichtyosaure, p. 189.  
 Il n'y a d'un soulèvement volcanique, 146.  
 Illumination extraordinaire de l'atmosphère, p. 71, 89.  
 Images photographiques des astres, p. 355.  
 Importance comparée des agents de la production végétale, p. 604, 630.  
 Impuissance photographique de la comète, p. 41, 114.  
 Impuretés du fer, p. 134.  
 Incendie des docks de Londres, p. 29. — des forêts souterraines, p. 508.  
 Incision annulaire pratiquée sur la vigne, p. 342.  
 Incombustibilité, p. 533, 565.  
 Incrustation des piles, p. 48.  
 Indigotier de San-Salvador, p. 373.  
 Induction électrique, p. 623.  
 Industrie de la houille, p. 508.  
 Inégalités lunaires de la force magnétique, p. 8. — du premier satellite de Jupiter, p. 292.  
 Inflammabilité du phosphure d'hydrogène, p. 343.  
 Influence du vent sur les hauteurs barométriques, p. 9.  
 Inhalation des eaux pulvérisées, p. 369, 662.  
 Injecteur de gaz dans l'oreille, p. 519; — Giffard, p. 427.  
 Inoculation de la morve, p. 396.  
 Insectes attirés par la lumière électrique, p. 29. — au Texas, p. 145. — perforateurs, p. 215, 332.  
 Instantanéité en photographie, p. 514.  
 Intégration des équations aux différences partielles, p. 412, 495.  
 Inventeur du pyroxylyte, p. 278.  
 Iode atmosphérique, p. 97. — Action de l'iode dans le bain d'argent, p. 239.  
 Jardin zoologique d'acclimatation, p. 236, 365, 481.  
 Jardins du camp de Châlons, p. 115.  
 Jupiter. Dessins de Jupiter faits à Greenwich, p. 7. — Inégalités de son satellite, p. 292.  
 Kalcidoscope perfectionné, p. 3.  
 Kilogrammes prototypes, p. 410.  
 Labours à la vapeur, p. 340.  
 Lames liquides, p. 406.  
 Lampe de sûreté pour les mines, p. 603.  
 Laryngoscopie, p. 608.  
 Léo. Eléments, p. 119.  
 Lettre de M. Montigny à l'abbé Moigno, p. 191. — de M. Pouchet au même, p. 321.  
 Levier horizontal remplacé par le levier vertical, p. 278.  
 Levûre de bière. Sa germination, son développement, p. 243, 325.  
 Lignes de faite et de thalweg, p. 530.  
 Lois et origine des aurores boréales, p. 261. — de l'induction électrique, p. 623.  
 Longévité extraordinaire, p. 618.

- Longitude du Havre, p. 618.  
 Lumière. Son activité persistante, p. 13.  
 — électrique, p. 29; son action verdit les feuilles, p. 158. — stratifiée, p. 331.  
 — sa théorie, p. 346.  
 Machine Lenoir, p. 28, 198. — Nollel, p. 29. — à faire les fils feutrés, p. 43.  
 — calorique, p. 181. — à air comprimé, p. 204. — d'induction, p. 509. — à broyer l'orge, 375. — à vapeur pour labourer les champs, p. 340.  
 Magnétisme terrestre. Observations de Greenwich, p. 8. — de Sainte-Hélène, p. 8. — Inégalités solaires et lunaires, p. 8. — Lois des perturbations, p. 41.  
 — Variations séculaires, p. 447. — Rapports avec le soleil, p. 154; avec la météorologie, p. 625. — Courants terrestres, p. 320. — Cartes des lignes isocliniques, etc., p. 100. — Déclinaison et inclinaison à Paris, p. 612.  
 Maison Collardeau, p. 69.  
 Maja. Eléments, p. 119.  
 Maladies de l'oreille, p. 519. — du foie, p. 721. — des vers à soie, p. 535.  
 Mammifère nouveau, p. 426.  
 Manne du Sinaï, p. 381.  
 Marées. Prix relatif à leur théorie, p. 710.  
 Marine marchande et la science, p. 505.  
 Martite, p. 131.  
 Martyre mathématicien, p. 396.  
 Masse des comètes, p. 231. — de la grande comète de 1861, p. 176. — de la comète Donati, p.  
 Matière verte des feuilles produite par la lumière électrique, p. 158. — colorante nouvelle, p. 160. — grasse des olives, p. 246.  
 Maxima et minima, p. 357.  
 Médailles de la Société royale de Londres, p. 617, 703.  
 Mété, p. 673.  
 Mesure des hauteurs. Voir Hypsométrie.  
 Météores du mois d'août, p. 629.  
 Météorites, p. 290, 567.  
 Météorologie, p. 9. 20, 30, 127, 263, 395, 408, 416, 575. — agricole, p. 85, 703. — de la France, p. 450.  
 Meules. Leur aération, p. 43.  
 Miasmes détruits, p. 98. — expliqués, p. 582.  
 Mica. Son commerce, p. 656.  
 Missionnaires (les) et les touristes anglais, p. 309.  
 Modifications de la gutta-percha, p. 350.  
 Module d'élasticité, p. 35.  
 Momie curieuse, p. 23.  
 Monstre capturé, p. 513.  
 Monstruosités artificielles, p. 187.  
 Mont Cenis. Son percement, p. 202.  
 Moraines, p. 167.  
 Mort de M. Bishop, p. 5. — de M. Jobard, p. 491. — de Geoffroy Saint-Hilaire, p. 533. — du docteur Peney, p. 564.  
 Mortalité des enfants nouveau-nés, p. 442.  
 Morve. Sa théorie, p. 347. — et farcin, p. 396.  
 Moulin Holeroff, p. 43.  
 Mouvement propre de Sirius, 78, 175.  
 Mouvements du cœur, p. 413.  
 Moyen de prévenir les dangers du pressurage des raisins, p. 462. — de réparer le tain des glaces, p. 485. — de boucher les crevasses dans les sabots des chevaux, p. 569.  
 Musette des chevaux, p. 487.  
 Myologie du corps humain, p. 462.  
 Naphtaline, p. 323.  
 Nappes d'eau qui alimentent les puits artésiens, p. 389, 649.  
 Navigation sur les canaux, p. 563.  
 Nègre et blanc, p. 151.  
 Neutralisation de la nicotine contenue dans la fumée du tabac, p. 482.  
 Neutralité de l'électricité atmosphérique observée à la Havane, p. 304.  
 Niobé. Nom de la 71<sup>me</sup> petite planète, p. 261, 291.  
 Nilens respectifs, p. 217.  
 Niveau de pente Ribot, p. 431.  
 Nivellement général de la France, p. 197.  
 Nodoïde, p. 84.  
 Nombre maximum des signaux télégraphiques transmissibles en une heure, p. 344.  
 Noms des petites planètes, p. 201, 297, 314, 601, 673. — des doigts de la main, p. 273.  
 Non-valeurs des chasseurs de planètes, p. 299.  
 Nouveau volcan, p. 58. — procédé de photographie indélébile, p. 122. — système de culture, p. 212.  
 Nouveau-nés du jardin d'acclimatation, p. 481. — Mortalité, p. 442.  
 Nouvel état de la matière, p. 185. — élément, p. 316. — appareil natatoire, p. 254.  
 Nouvelle-Calédonie, p. 565.  
 Nouvelles planètes, p. 200.

Nouvelles scientifiques de Vienne, p. 60, 148, 230, 346, 427, 568, 684.  
 Nuits au Texas, p. 145. — stériles des astronomes, p. 299.  
 Numéros des planètes, p. 6.  
 Objectif de Gauss, p. 319.  
 Objections contre la découverte de Bunsen et Kirchhoff, p. 557.  
 Observation de l'éclipse totale à Lambessa, p. 327. — de la grande comète à Alger, p. 329. — photographique des passages méridiens, p. 663.  
 Observations directes et par réflexion. Leur désaccord, p. 7. — magnétiques, p. 8. — simultanées d'étoiles filantes, p. 199, 248, 291. — météorologiques, p. 418.  
 Observatoires de Rome, p. 78, 142. — météorologiques, p. 30. — de Valz à Marseille, p. 663.  
 Oidium, p. 526.  
 Onduloïde, p. 84.  
 Opium indigène, p. 359, 377, 594.  
 Opération de la cataracte, p. 293.  
 Orbite de la grande comète de 1861, p. 120, 176, 319.  
 Oreilles. Coopération des deux oreilles, p. 147. — Injecteur de gaz, p. 519.  
 Orfèvrerie électro-chimique, p. 499.  
 Oreille des lichens, p. 16.  
 Os fossiles, p. 19.  
 Osse, p. 147.  
 Oxydes salins, p. 50.  
 Oxygène. Sa préparation économique, p. 97.  
 Ozonométrie, p. 96, 359, 390.  
 Palais de l'Exposition à Londres, p. 507.  
 Paléontologie française, p. 326.  
 Panification des blés avariés, p. 483.  
 Panopée. Éléments, p. 120.  
 Panspermie, p. 324.  
 Papier de pâte de bois, p. 235. — de sparte de bois, p. 375. — détonant, p. 278.  
 Paquet cacheté, p. 245, 326, 438.  
 Parallaxe des étoiles filantes, p. 251.  
 Paranaqua. Longitude, p. 19.  
 Passages de Vénus, p. 105, 360. — Passage de la terre par la queue d'une comète, p. 330. — de Mercure, p. 496, 574, 583, 601, 611.  
 Pavot fournissant de l'opium, p. 359.  
 Pêche des huîtres, p. 422. — de la morue en Islande, p. 674.  
 Peintures à la céruse et au blanc de zinc, p. 75.

Pellagre, p. 639, 722.  
 Pendule appliqué à la mécanique, p. 278.  
 Pendules de cheminées, p. 259.  
 Pénétration des poussières fines dans les bronches et les poumons, p. 332, 369.  
 Pépinière d'Alger, p. 31.  
 Percement du mont Cenis, p. 202, 421.  
 Perchlorure de fer, remède contre la rage, p. 255, 337, 377.  
 Perfectionnement des horloges électriques, p. 203. — dans l'horlogerie, p. 259.  
 Périodicité des aurores boréales, p. 262.  
 Perles fausses, p. 177.  
 Permutations, p. 412.  
 Perturbations magnétiques, p. 8.  
 Pétition relative à l'absinthe, p. 256.  
 Pharmaciens anglais, p. 225.  
 Phénates hémostatiques, p. 96.  
 Phénomènes mystérieux, p. 171.  
 Pholérie de Lodève analysée, p. 660.  
 Phosphore. Ses antidotes, p. 205.  
 Phosphorescence des gaz, p. 529.

PHOTOGRAPHIE. — *Théorie.*

Activité persistante de la lumière, p. 13.  
 — Action de l'iode dans le bain d'argent, p. 239. — Chimie photographique, p. 292. — Éclat binoculaire, p. 571. — Instantanéité, p. 514.

*Appareils et procédés.*

Moyens propres à faire éviter les accidents ordinaires, p. 45. — Nouveau procédé de photographie indélébile, p. 122. — Agrandissement d'épreuves microscopiques, p. 231, 245, 269. — Policonographe Duboscq, p. 204. — Photographie automatique, p. 267. — Procédé de collodion sec à la résine, p. 402; au tannin sur feuille de mica, p. 434; de collodion minéral, p. 460. — Planchette Chevallier, p. 655, 686, 707. — Photographie en couleur, p. 59. — Commerce du mica, p. 656.  
 Photographie céleste; ses progrès, p. 353, 663. — militaire, p. 59. — Loterie de la Société française, p. 270. — Expédition au mont Blanc, p. 178.  
 Photomicrographie, p. 231, 245, 269.  
 Phthisie guérie par la drosera, p. 280.  
 Physiologie de la voix, p. 96. — végétale, 207, 262.

- Pierres lithographiques artificielles, p. 523.
- Piles Callaud, sans vase poreux, p. 462, 499. — Leur force électromotrice, p. 520.
- Piqûres d'insectes, p. 377, 425.
- Pisciculture, p. 393.
- Planchette photographique de M. Chevalier, p. 655, 688, 707.
- Planètes nouvelles, p. 200. — Désignation des petites planètes, p. 200.
- Pluie de pierres, p. 395. — sans nuage, p. 575.
- Poids atomiques, p. 311.
- Poissons chinois, p. 393. — fossiles, p. 408.
- Poisons qui agissent sur le cœur, p. 243.
- Polarisation de la lumière cométaire, p. 71.
- Policonographie Duboseq, p. 204.
- Polyèdres. Prix pour le perfectionnement de leur théorie, p. 16, 710.
- Pont de l'Ardèche, p. 253.
- Porismes d'Euclide, p. 205, 276.
- Portrait de Napoléon I<sup>er</sup>, p. 609.
- Poudre-coton, p. 278.
- Poussée de terres et stabilité des voûtes, p. 462.
- Pouvoir absorbant des gaz, p. 500. — de la terre arable, p. 209.
- Prairies artificielles, p. 79.
- Prédiction du temps par l'observation des étoiles filantes, p. 30. — par la scintillation, p. 20, 263, 265. — par le pronostiqueur, p. 127.
- Presse substituée aux sacs dans la fabrication du sucre, p. 512. — à genoux articulés, p. 454.
- Pression latérale des courants d'eau, p. 661.
- Pressurage des raisins. Ses dangers, p. 462.
- Primes d'honneur des concours régionaux, p. 237. — pour la culture du coton, p. 565.
- Principe colorant des pierres précieuses, p. 282.
- Prix pour un remède contre la maladie des vers à soie, p. 535. — Prix décernés aux sociétés savantes, p. 600. — décernés dans la séance publique de l'Académie, p. 701, 714, 723. — proposés par l'Académie des sciences de Paris, p. 710-713. — par la Société dunkerquoise, p. 197. — d'honneur des concours régionaux, p. 237. — fo-
- restier de l'Académie d'Aix, p. 237. — de la Société des sciences à Utrecht, p. 311. — de la Société Jablonowski, p. 319. — de la Société de Harlem, p. 368. — du concours départemental, p. 337.
- Procédés pour scier les bois en cylindres, hémisphères et cônes tronqués, p. 33. — de collodion sec; voir Photographie.
- Progrès de la photographie, p. 114. — de l'agriculture en France, p. 337. — des sciences dans les départements, p. 667.
- Promotions du 15 août, p. 197.
- Pronostiqueur du temps, p. 127.
- Propriétés absorbantes de la terre arable, p. 209.
- Protubérances, p. 328, 353.
- Protection des animaux, p. 170, 457, 487.
- Pseudo-Daphné. Retrouvée par M. Goldschmidt, p. 273.
- Puissance vive consommée dans l'électrolyse des sels alcalins, p. 656.
- Puits de Grenelle, p. 153. — de l'Assy, p. 154, 341, 388, 394, 433, 439, 440, 491, 534.
- Pulvérisateur des liquides, p. 79.
- Pyroxyline. Décomposition spontanée, p. 188, 278.
- Quassie. Remède contre le choléra, p. 115.
- Questions mises au concours par la Société des sciences d'Utrecht, p. 311.
- Races bovines, p. 53.
- Radicaux des alcools benzoïque, cuminique et anisique, p. 359.
- Rage. Sa guérison, p. 255, 339, 376, 500.
- Raies de Fraunhofer, p. 558.
- Rapport de la commission d'enquête sur les eaux de Paris, p. 227. — sur les alcoolomètres, p. 360, 409; voir Alcoolométrie. — sur l'arithmographe, p. 413.
- Rapport entre le module d'élasticité et le poids atomique, p. 35. — entre les perturbations de la force horizontale et de la force verticale du magnétisme terrestre, p. 41.
- Recherches sur les figures d'équilibre des liquides, p. 80, 107.
- Réclamation de M. Breton contre M. Chasles, p. 207, 276. — de M. Robin contre M. Fournet, p. 210. — de M. Pasteur contre MM. Joly et Musset, p. 274.



- Rectifications, p. 499, 500, 513, 516.  
 Récoltes de la ferme de l'Ecole d'agriculture de Rennes, p. 424. — de la France, p. 450. — en juillet, p. 85; en décembre, p. 703.  
 Récusation de M. Lamé, p. 276.  
 Réfraction terrestre, p. 275, 361, 385.  
 Refroidissement des métaux par la dilatation, p. 705.  
 Régélation, p. 166.  
 Régénération des os par le périoste, p. 182, 211, 438, 495. — des tendons, p. 293, 386.  
 Remarques critiques sur les résultats météorologiques du P. Secchi, p. 408, 416.  
 Remède contre le choléra, p. 617, 114. — contre la rage, p. 255, 339, 376, 500. — contre la phthisie, p. 280. — divers, p. 325.  
 Rencontre de la terre avec une comète, p. 89, 330.  
 Réorganisation de la pépinière d'Alger, p. 31.  
 Reproduction des oxydes d'étain et de titane, p. 106. — mécanique des tableaux à l'huile, p. 431.  
 Répulsion de la chaleur, p. 330.  
 Réservoirs d'eaux publiques, p. 94.  
 Restauration d'un tibia par le périoste, p. 211.  
 Réunion à Manchester de l'Association britannique, p. 281.  
 Réunion générale des membres des Sociétés savantes des provinces, p. 589, 696, 723.  
 Rhinoplastie à Madagascar, p. 116.  
 Roche dioritique, p. 230.  
 Route apparente d'un projectile influencé par la rotation de la terre, p. 392.  
 Royal Society. Ses membres, p. 199.  
 Rubidium, p. 62, 346, 479, 568, 690.  
 Rutile, p. 106.  
 Saccharification de la fécule, p. 463.  
 Salubrité des eaux de Paris, p. 366.  
 Saphir géant, p. 172, 184.  
 Saturne. Observations de sir W. Herschel, p. 7.  
 Sauvetage, p. 646, 665.  
 Savant du foyer, p. 663.  
 Scies nouvelles, p. 33. — à chaîne, p. 93.  
 Scintillation, p. 20, 263, 265, 543.  
 Scintillomètre, p. 20, 265.  
 Scories gauloises, p. 579.  
 Séance académique de six membres, p. 204. — publique de l'Académie des sciences, p. 701. — publique de la Société royale de Londres, p. 645.  
 Sels de fer, p. 413.  
 Sensibilité d'une tortue, p. 507.  
 Séparation du fer contenu dans le sulfate de cuivre, p. 481.  
*Sequoia gigantea*, p. 309.  
 Serpent. Leur venin n'est pas un poison pour eux-mêmes, p. 15. — adorés, p. 310. — Serpent qui avale sa couverture, p. 378.  
 Siccatif incolore, p. 648.  
 Signaux électriques, p. 344. — d'orage, p. 617.  
*Sirex gigas*, p. 215, 332.  
 Sirius. Son mouvement propre, p. 78, 175.  
 Société royale de Londres, p. 141, 645. — dunkerquoise, p. 197. — Jablonski, p. 319. — des ingénieurs de Londres, p. 272. — hollandaise de Harlem, p. 368. — française de photographie. Loterie ouverte, p. 270. — centrale d'horticulture, p. 341. — biologique de Paris, p. 361.  
 Soirée de télégraphie électrique à Manchester, 332.  
 Solidification, p. 182.  
 Son musical résultant d'échos, p. 512.  
 Sources de Paris, p. 85. — d'huile au Canada, p. 283.  
 Spectre de l'azote, p. 219. — des gaz incandescents, p. 399. — de l'aurole des éclipses, p. 472.  
 Sphygmographie, p. 413, 575.  
 Statistique des liqueurs fortes, p. 256. — Prix de statistique, p. 714, 715.  
 Stéréoscopie, p. 572.  
 Substitution des sels de baryte aux sels de potasse, p. 665.  
 Suspension singulière du pouls, p. 326.  
 Svinøj (île), p. 146.  
 Système Champonnois de fabrication de l'alcool de betterave, p. 278. — nouveau de forage, p. 285.  
 Systèmes lamellaires de M. Plateau, p. 303, 312, 406.  
 Tabac à fumer. Consommation annuelle, p. 284.  
 Tannin neutralisant la nicotine, p. 482.  
 Teinture. Théorie, p. 216, 636. — Emploi de l'hypochlorite de zinc, p. 648. — Substitution des sels de baryte aux sels de potasse, p. 665.  
 Télégraphe imprimant, p. 143, 145. —

- Morve, p. 271. — électrique entre la  
 Chine et l'Amérique, p. 143, 619,  
 423. — sous-marin, p. 146; sous-  
 marin entre Malte et Alexandrie,  
 p. 395.  
 Télégraphie volante, p. 82. — électrique,  
 p. 283; à Bagdad, p. 171. — Soirée à  
 Manchester, p. 332. — Transmission  
 des signaux, p. 344.  
 Température de l'eau à l'état sphéroïdal,  
 p. 91.  
 Tempêtes, p. 31.  
 Tension électrique extraordinaire, p. 397.  
 Terrains jurassiques, p. 554.  
 Terre arable. Son chaulage, p. 103. —  
 Ses propriétés absorbantes, p. 209.  
 Tête d'Indien momifiée, p. 23.  
 Texas. Insectes nocturnes, p. 145.  
 Thalweg. Définition géométrique, p. 530.  
 Théorie des planètes inférieures, p. 664.  
 — des marées, p. 710. — de la lumière,  
 p. 346. — de la chaleur, p. 511, 675,  
 710. — de la morve, p. 583.  
 Thermo-régulateur, p. 80.  
 Thermomètre à maximum et à minimum,  
 p. 121, 126.  
 Timbre des sons, p. 438.  
 Timbrage des alcoolomètres, p. 574.  
 Tissus musculaire et nerveux, p. 718.  
 Toiles métalliques. Leur emploi, p. 453.  
 Tonnerre. Théorie de son bruit, p. 191,  
 219.  
 Topinambour. Ses avantages, p. 568.  
 Torpilles. Fixation de son électricité,  
 p. 324.  
 Tortue sensible, p. 507.  
 Tourbillons de feu, p. 171.  
 Touristes anglais, p. 309.  
 Trachéotome, p. 531.  
 Traité complet de distillation, p. 276.  
 — de chimie photographique, p. 292.  
 Traitement en liberté des aliénés, p. 49.  
 — des névralgies, p. 438. — de la rage.  
*Voir Rage.*  
 Traitement du fer par la tourbe, p. 398.  
 Transformation en sucre des peaux des  
 vers à soie, p. 76.  
 Travaux du canal Saint-Martin, p. 85.  
 Tremblements de terre, p. 63, 407, 635.  
 Trépan suivi de mort, 293.  
 Trufes noires en Algérie, 238.  
 Tuyaux en plomb étamé, p. 432. — en  
 papier bitumé, p. 528.  
 Unité de l'espèce humaine, p. 150.  
 Usine d'Underwiller, p. 398.  
 Vapeur d'eau employée pour étouffer les  
 incendies, p. 30.  
 Variations des éléments magnétiques,  
 p. 8, 447. — des barreaux aimantés,  
 p. 126. — des constantes voltaïques,  
 p. 358.  
 Végétaux fossiles, p. 575.  
 Vélav, p. 172, 291.  
 Venin des serpents, p. 15.  
 Ventilateurs, 527.  
 Ventilation des théâtres, p. 242.  
 Vénus. Futurs passages, p. 106.  
 Vers à soie au Jardin d'acclimatation.  
 p. 236. — de l'ailante, p. 352, 411.  
 Vieillard étonnant, p. 618.  
 Vipères, p. 15.  
 Vitesse de filtration, p. 652.  
 Viticulture, p. 342, 450. — savoisienne,  
 p. 425.  
 Voies génitales, 662.  
 Voix. Sa physiologie, p. 96.  
 Volcan de Djebel-Doubbé, p. 59.  
 Water-meter, p. 93.  
 Zoologie, p. 15, 53, 324, 378, 481.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Brillante comète.* — Nous inaugurons la 1<sup>re</sup> livraison du dix-neuvième volume du *Cosmos* par l'annonce toujours agréable pour nos lecteurs, de l'apparition sur l'horizon de l'Europe d'une brillante comète. Elle a été vue d'abord par l'infatigable M. Goldschmidt qui, depuis quatre ans, guettait chaque soir le retour de la fameuse comète de Charles-Quint, et qui l'a trouvée, circonstance vraiment singulière, à l'une des places assignées à la comète de Charles-Quint, par les éphémérides de M. Hind. « Le 29 juin au soir, dit M. Goldschmidt, j'aperçus à travers des éclaircies, au nord et très-bas vers l'horizon, une grande traînée lumineuse, c'était la queue de la comète, dont le noyau était déjà couché. Hier soir, 30 juin, elle s'étendait sur une longueur de 35° et une largeur de 3 à 4°, légèrement convexe vers la gauche du spectateur, un peu courbée vers sa droite, et atteignait presque l'étoile polaire, ce qui lui donnait une longueur réelle de 17 millions de lieues. L'enveloppe lumineuse, du côté du soleil, s'étalait en éventail plus visible à droite du noyau, lequel, quoique très-brillant, n'offrait encore rien de remarquable.

Des suppléments annexés aux dépêches météorologiques que l'Observatoire recevait, lundi 1<sup>er</sup> juillet, par le télégraphe, portaient : COPENHAGUE : brillante comète sur la limite des constellations du Lynx et du Cocher. ROME : comète d'une grandeur extraordinaire. LISBONNE : grande comète hier soir. MONTPELLIER : hier soir 30, magnifique comète, plus grande que celle de Donati, dans le NN O.

M. Lépissier l'a signalée le premier à l'Observatoire Impérial ; il l'avait entrevue dans le crépuscule, M. Lœwy et lui l'ont immédiatement observée à la grande lunette équatoriale de la tour de l'Est.

M. Coulvier-Gravier, le zélé guetteur de nuit du Luxembourg, a signalé son apparition en ces termes : « Hier, 30 juin, à 10 h. du soir, entre 6 et 8 du Cocher, à 13° environ au-dessus de l'horizon, on voyait une magnifique comète, son noyau brillait de

l'éclat de Vénus; sa queue, assez large et un peu courbe, s'étendait jusqu'à la polaire sur une longueur d'environ 32°.

Notre charmant petit astronome, M. Jean de Mallet et son précepteur, M. l'abbé André, nous ont transmis, du château de Ver, près Chartres (Eure-et-Loir), l'observation suivante : « Hier, 30 juin, vers 10 h. 45 m., j'ai aperçu une splendide comète illuminant l'espace vers le nord presque de l'horizon à la polaire; le noyau brille plus qu'une étoile de première grandeur; la queue est sensiblement recourbée et se divise en deux parties, à peu près comme la comète de 1858. A 11 h. 15 m. environ, l'astre se couchait un peu au-dessus de la constellation des Gémeaux. »

M. le docteur Lescarbault, qui n'oublie pas le *Cosmos*, est tout désolé d'avoir été empêché par les nuages de voir dès le 29 la queue de la comète : « Le 30, vers 11 heures, le ciel était plus serein et j'ai pu, dit-il, admirer une magnifique comète, dont la tête, formée d'un noyau très-brillant entouré d'une forte nébulosité, était située entre la 55<sup>me</sup> et la 56<sup>me</sup> étoile du télescope de Herschel; le noyau est suivi d'une queue courbe à concavité orientale, dont le côté gauche est moins lumineux que le côté droit. Jusqu'à 3 ou 4°, à partir du noyau, la queue est considérablement élargie à droite, puis elle se rétrécit subitement; l'élargissement, moins grand à gauche, se prolongeait deux fois et demi plus haut, et se rétrécissait plus insensiblement. »

Lundi, 1<sup>er</sup> juillet, nous avons vu la comète, du quai Voltaire et du sommet de la tour de Saint-Germain-des-Prés, nos observations n'ajoutent rien à ce qui précède. Le déplacement, en déclinaison boréale, qui avait été de 13° le 30 juin, a été hier de 9° environ. Le mouvement de la comète s'est donc un peu ralenti, la longueur de sa queue dépassait hier 40°. M. Babinet n'a pas hésité à voir dans cet astre brillant la comète de Charles-Quint, si impatiemment attendue depuis douze ans, il a été contredit par M. Le Verrier; nous rendons compte de cet incident dans notre compte-rendu de l'Académie des sciences; il paraît certain, à cette heure, que M. Le Verrier a raison.

F. MOIGNO.

*Éclairage des théâtres.* — Depuis lundi dernier, un nouveau système d'éclairage a remplacé, au Théâtre impérial de l'Opéra, l'ancienne rampe de l'avant-scène. Dans le nouvel appareil, la rampe de gaz est placée à 0<sup>m</sup>, 80 au-dessous du plancher du théâtre; et les produits de la combustion, versés dans un récipient où pénètrent les cheminées de verre des becs, sont portés au dehors par deux tuyaux d'appel prolongés jusqu'au-dessus du comble. Les rayons

lumineux recueillis par un double réflecteur, dont la section transversale figure une sorte de conque, sont renvoyés vers la scène par une ouverture convenablement inclinée : un verre dépoli placé au devant de cette ouverture fait disparaître ce qu'il y aurait de fatigant dans la vue directe de la lumière ou du métal poli. Cette innovation écarte tout danger d'incendie pour les vêtements des actrices; elle détruit une source abondante de chaleur et d'émanations aussi nuisibles aux spectateurs qu'aux artistes; enfin en supprimant les mouvements tumultueux que déterminait, dans l'atmosphère de l'avant-scène, l'air échauffé par la rampe, elle favorise beaucoup la propagation des ondes sonores de la scène vers la salle. On a remarqué encore que la lumière produite par le nouvel éclairage est plus éclatante, ou qu'elle est plus uniformément répandue sur la scène; et comme l'ensemble de l'appareil est moins élevé que l'ancienne rampe, les acteurs sont bien mieux vus de toutes les places. En résumé, ce nouveau système d'éclairage, dont la pensée première a été indiquée par M. Lissajous, professeur de chimie et de physique au lycée Saint-Louis, réalise un grand progrès sous le rapport de la sécurité des artistes, de la salubrité et de l'effet musical. (*Moniteur universel.*)

*Debusscope.* — Nous avons rencontré par hasard chez M. Hoffmann, opticien, une nouvelle et charmante transformation du kaléidoscope de sir David Brewster. Le kaléidoscope, qui a tant amusé notre jeunesse et celle de nos contemporains, est un gros tube ou cylindre renfermant deux miroirs inclinés l'un sur l'autre, de manière à donner un plus ou moins grand nombre d'images successivement réfléchies. L'une des extrémités du tube est disposée en boîte recevant un plus ou moins grand nombre de menus objets, transparents ou opaques, incolores ou colorés; l'autre extrémité du tube est percée d'un trou par lequel on regarde. En eux-mêmes les menus objets n'ont rien de curieux, mais l'ensemble de leurs images réfléchies présente une configuration très-régulière qu'on dirait dessinée par une main habile, et qui varie sans cesse, à l'infini, à chaque agitation du tube, à chaque déplacement des objets. Nous avons rendu compte, il y a quelques années, d'un kaléidoscope perfectionné qui prenait ses images non plus sur des matières brutes, mais sur le paysage lui-même, sur les objets de nature morte ou vivante qui passent sous le regard du spectateur. Sous ces deux formes, ce petit instrument d'optique n'était en réalité qu'un jouet, dont quelques dessinateurs de broderies ou de châles se servaient cependant

pour varier et enrichir leurs compositions. Au contraire, sous la forme beaucoup plus simple qu'un physicien amateur allemand, M. Debus, lui a donnée, le kaléidoscope ou debusscope devient un véritable outil. Les miroirs en verre ou glaces allemandes sont remplacés par deux lames très-minces de plaqué d'argent bien polies, bien dressées, installées verticalement, formant entre elles un angle de 45 degrés, au sein d'une boîte qui a la forme d'un demi-cylindre elliptique. En bas, la boîte présente une ouverture triangulaire, intersection de l'angle dièdre des deux lames par le plan horizontal; en avant et en haut, l'ouverture est un demi-ovale. On prend un dessin quelconque, régulier ou irrégulier, on pose dessus l'ouverture triangulaire du debusscope dont la face antérieure est tournée vers le jour, et, en regardant à travers l'ouverture supérieure, on est tout surpris de voir le tracé le plus irrégulier transformé en un dessin d'une régularité vraiment admirable, par la juxta-position des images qui viennent s'ajouter à lui pour l'enrichir, et qu'il sera facile de copier. Ce qu'il y a d'entièrement neuf dans le debusscope, ce n'est pas seulement la matière des miroirs ou la substitution du plaqué à la glace, substitution qui permet de donner une arête beaucoup plus vive à l'angle dièdre que forment les deux miroirs, c'est la disposition de l'appareil, l'idée de réduire le kaléidoscope à deux simples miroirs verticaux, et de substituer un objet fixe à de menus objets mobiles. Le debusscope peut prendre des dimensions assez grandes; au lieu de fixer les miroirs sous un angle déterminé, on peut les laisser mobiles autour d'une charnière verticale, de manière à obtenir à volonté un plus ou moins grand nombre d'images; un arc de cercle divisé, placé horizontalement sur l'appareil, permet de revenir au même angle quand on veut retrouver le même dessin. Rien n'est curieux et étonnant comme de voir apparaître un dessin nouveau à chaque déplacement de l'appareil, à droite, à gauche, en avant, en arrière.

F. MOIGNO.

#### Faits de science.

*Sur la cémentation du fer par l'hydrogène carboné, par M. CARON.* — « J'ai fait préparer à l'atelier de précision de l'artillerie, avec le meilleur fer du commerce, deux lames de couteaux, deux burins et deux limes, j'ai fait passer pendant longtemps sur ces pièces à la température du rouge, de l'hydrogène

ordinaire, afin d'enlever au fer l'azote qu'il pouvait contenir. J'ai remplacé ce courant d'hydrogène par un courant très-lent d'hydrogène proto-carboné, qui avait traversé de longs tubes garnis, les uns, de fragments de verre humectés d'acide phosphorique hydraté, les autres, de chlorure de calcium desséché. Le tube de porcelaine contenant les pièces en fer était chauffé dans un fourneau long muni de son laboratoire, dont la porte devait rester constamment ouverte pour diminuer le tirage. Le combustible employé était du charbon de bois, et la température produite atteignait à peu près le point de fusion de l'argent. L'opération a duré 6 à 7 heures, et à la fin, on a laissé refroidir lentement. Les pièces extraites ont été trempées et recuites avec les précautions ordinaires par un excellent ouvrier de l'atelier de précision. Un échantillon de l'acier obtenu ainsi, ayant été légèrement martelé, trempé, puis cassé, s'est trouvé cémenté à une profondeur de 1<sup>mm</sup>,5 environ; son grain très-fin indiquait la meilleure qualité d'acier de cémentation, dont il avait du reste toutes les propriétés, bonnes et mauvaises, y compris la malléabilité. On remarquait à sa surface les bulles ordinaires de l'acier *poule*, dépendant, comme on le sait, de la présence d'une petite quantité de scories dans le fer employé. J'ai l'honneur de déposer sur le bureau de l'Académie cette pièce ainsi que les deux limes qui mordent vigoureusement le fer et l'acier recuit, les deux lames de couteaux, dont une a été cassée pour en faire voir le grain, et enfin les burins avec lesquels on a détaché des copeaux très-épais sur un morceau du fer qui avait servi à leur préparation. »

#### Faits d'astronomie.

*Mort de M. Bishop.* — Le 14 juin dernier est mort, dans sa soixante-dix-septième année, le célèbre brasseur anglais dont le nom est lié au progrès de l'astronomie. Après avoir gagné, comme industriel, une fortune considérable, M. George Bishop en fit un noble usage, en érigeant en 1837, à Londres, dans Regent's Park, un observatoire qu'il dota de très-bons instruments. De plus, il eut le bonheur d'attacher à son établissement des hommes qui se sont fait connaître et estimer. M. Hind, le directeur du *Nautical Almanac*, a découvert, à lui seul, dix petites planètes à l'observatoire de Regent's Park, de 1847 à 1854; il réussit le premier à sui-

vre M. Hencke dans la voie que celui-ci avait ouverte en tirant de leur *incognito* les deux astéroïdes *Astrée* et *Hébé*. M. Hind a aussi publié le précieux Atlas céleste connu sous le nom de *Bishop's ecliptical carts*, où les étoiles du voisinage de l'écliptique sont enregistrées jusqu'à la 10<sup>me</sup> grandeur, afin de faciliter la recherche des petites planètes, dont la course dépasse rarement les limites de ces cartes. En 1853, M. Bishop attacha à son observatoire un jeune astronome de Berlin, M. Édouard Vogel, qui peu après le quitta pour aller continuer les explorations du docteur Barth dans l'Afrique centrale, et dont nous n'avons plus de nouvelles certaines depuis son entrée dans le Wadaï, en 1856. M. Vogel a été remplacé par M. Marth, de Königsberg, qui a découvert *Amphitrite*, en 1854. L'on doit donc douze astéroïdes à l'observatoire de M. Bishop.

*Congrès des astronomes allemands.* — M. Oeltzen nous a montré une invitation qui lui était adressée par M. Bruhns, de Leipzig, au nom des astronomes allemands, qui se réuniront les 20 et 21 août, à Dresde, pour délibérer sur diverses questions relatives à la pratique de l'astronomie. La première réunion de ce genre a eu lieu à Berlin, au mois de septembre dernier; on s'y est concerté sur la distribution des observations et des calculs des petites planètes, sur le choix d'un catalogue fondamental et d'un système uniforme de constantes pour la réduction des étoiles fixes, etc. Cette fois, les discussions auront pour objet la distribution des observations d'étoiles fixes, de nébuleuses et de variables, ainsi qu'un arrangement à adopter pour que les planètes et les comètes soient à l'avenir suivies et calculées d'une manière systématique.

*Numéros des planètes.* — M. Peters annonce que l'ordre suivant sera adopté pour les quatre dernières petites planètes : 67, Asia; 68 Léo; 69 Hespéria; 70 Panopée.

*Rapport annuel de M. Airy.* — Nous avons reçu de M. Airy, par l'intermédiaire de M. Poey qui vient d'assister à la visitation annuelle de l'observatoire de Greenwich, le rapport adressé par l'astronome royal au Bureau des visiteurs. Cette solennité s'est terminée par un dîner; au dessert, sir John Herschel a pris la parole pour faire l'éloge du nouvel observatoire de la Havane, dont l'organisation fait de rapides progrès.

Voici ce qui nous a paru intéressant dans le rapport annuel. La bibliothèque de l'établissement de Greenwich s'est, enfin, enrichie des observations manuscrites de Bradley, qui étaient restées



pendant près d'un siècle entre les mains des héritiers du célèbre astronome. Un volume seulement de ces documents précieux avait paru en 1798, et encore cette impression est-elle semée d'erreurs, ainsi que M. Airy l'a constaté avec M. Le Verrier. L'insouciance apportée à la publication de ces manuscrits par les personnes qui en ont été chargées après le décès de Bradley, a été d'un effet très-fâcheux pour la science, car, en défendant tout accès des seules observations auxquelles on pût se fier alors, à l'époque la plus critique que l'on connaisse dans l'histoire de l'astronomie, ces personnes ont retardé, à ce que pense M. Airy, les progrès de l'astronomie de précision de près de quarante ans.

Les dessins qu'on a faits de Jupiter montrent presque toujours une bande inclinée par rapport aux bandes ordinaires. M. Airy a fait préparer des tables destinées à faciliter le calcul de la longitude *Joviale*, ou sur Jupiter, du point de la surface de cette planète qui se trouve, en un moment donné, tourné vers la terre. Sur chaque dessin cette longitude est marquée.

Saturne a offert plusieurs fois la forme carrée (*square-shouldered figure*) qui lui a été attribuée par sir W. Herschel. Les satellites de cette planète qui ont été observés l'année dernière à Greenwich, ne sont pas encore complètement identifiés. Cette remarque doit intéresser nos lecteurs, puisqu'elle explique suffisamment comment M. Goldschmidt a failli se tromper dans l'observation de l'un de ces astres, pour lesquels on n'a encore ni tables ni éphémérides.

Le désaccord entre les observations directes et celles des images réfléchies est toujours très-sensible. M. Airy ne peut s'empêcher de croire à quelque particularité encore inconnue des observations par réflexion; il est persuadé aujourd'hui que la flexion des tubes n'est pour rien dans les écarts observés, mais il regarde comme assez probable que l'air aux environs de l'horizon artificiel réfracte les rayons lumineux autrement que l'air des régions supérieures de l'atmosphère, hypothèse qui appartient à M. Faye.

Les résultats obtenus avec le cercle méridien et les collimateurs présentent aussi toujours la même singularité; ils s'accordent entre eux, mais il y a une variation par rapport aux étoiles. M. Airy ajoute que ce phénomène ne semble pouvoir s'expliquer qu'en admettant ou que le sol se déplace par rapport à la surface terrestre, ou que l'axe de rotation change de position. Cette manière de s'exprimer n'est d'ailleurs que relative; M. Airy a choisi ces suppositions comme celles qui donnent l'idée la plus nette

des faits observés, mais il ne doute guère que la véritable cause du désaccord en question ne doive être cherchée dans l'instrument même. La nouvelle lunette zénithale a donné des résultats très-satisfaisants, tandis que l'ancienne n'avait pas rempli son but.

Quant aux observations magnétiques, la déclinaison moyenne pour 1860 a été trouvée égale à  $21^{\circ} 14' 20''$ , plus petite de  $9'$  qu'en 1859. L'inclinaison moyenne était de  $68^{\circ} 29'$ , plus grande de  $4'$  que l'année précédente; mais les résultats de plusieurs des aiguilles présentent des écarts qui vont jusqu'à 8 minutes.

La réduction des observations de la déclinaison et de la force horizontale a montré une grande diminution de l'action solaire depuis 1848 jusqu'en 1857; mais à part cette décroissance générale, l'influence du soleil est toujours bien plus manifeste pendant l'été que pendant l'hiver. L'examen approfondi de ces perturbations a conduit M. Airy à penser que l'inégalité qui dépend du soleil est due principalement à l'insolation de la mer. Quant aux inégalités produites par la lune, on remarque une marée magnétique très-prononcée qui a pour période un demi-jour lunaire, et pour direction l'azimut de  $57^{\circ}$  comptés du nord vers l'ouest, ce qui est la direction de la baie de Hudson. M. Airy se demande si ce fait ne pourrait pas s'expliquer par une action exercée sur l'oxygène magnétique de l'atmosphère, ou bien par une induction provoquée dans la lune et ayant son axe parallèle à l'axe magnétique de la terre. Nous rappellerons à cette occasion que le général Sabine a déjà signalé des circonstances toutes semblables, en discutant les observations qui ont été faites dans les colonies britanniques. Les variations des éléments magnétiques suivent des périodes de six heures; à Sainte-Hélène, la plus grande déviation occidentale du pôle nord de l'aiguille aimantée, le minimum de la force horizontale et le maximum de la force verticale ont lieu environ 4 heures après les passages de la lune par le méridien, et les phénomènes contraires environ 2 heures avant ces passages. A Pékin, situé dans l'hémisphère nord, la plus grande déviation vers l'ouest a lieu une demi-heure avant, et la plus grande déviation vers l'est, environ 5 heures et demie après les culminations de la lune.

Pour terminer, encore une remarque fort intéressante de M. Airy sur la direction des vents. Si l'on écrit en regard des années 1841 à 1860, le nombre de tours que, chaque année, la girouette de l'anémomètre d'Osler a faits sur elle-même, on y trouve

une période de 7 ans très-prononcée. Ainsi, en 1846, 1853 et 1860, la girouette n'a fait que deux rotations entières, tandis qu'elle en a fait 24 en 1858, 23 en 1849, etc., et, d'ailleurs, presque toujours de gauche à droite. Si cette période existait réellement dans la nature, ce dont l'astronome royal doute encore, il croit que la cause de ce phénomène pourrait être cherchée dans un flux périodique de chaleur venant de l'intérieur de notre globe.

*Observation méridienne de la comète*, par M. Tempel. Le 1<sup>er</sup> juillet, à 12<sup>h</sup>48<sup>m</sup>29<sup>s</sup> t. m. de Marseille,  $\alpha = 7^{\text{h}}32^{\text{m}}5^{\text{s}},7$  et  $\delta = 56^{\circ}23'$  (n. corr. de la réfr.).

R. RADAU.

---

### Faits météorologiques.

*De l'Influence du vent sur les hauteurs barométriques.* — M. Montigny a présenté à l'Académie royale de Bruxelles de nouvelles recherches sur la question importante et neuve de l'influence du vent sur la pression atmosphérique. En attendant que nous puissions accorder plus de place à cette note très-longue, nous résumerons en quelques lignes. Le problème qu'il s'agit de résoudre peut être ainsi formulé : « Les dépressions barométriques, qui sont généralement d'autant plus prononcées que la vitesse du vent est plus grande, résultent-elles d'une action directe du vent sur le baromètre, ou bien la dépendance des deux phénomènes ne serait-elle qu'apparente, et faudrait-il rapporter cette liaison aux effets d'une même cause qui agit de façon à augmenter simultanément la vitesse du vent, et la dépression barométrique ? Pour le résoudre M. Montigny compare d'abord les altitudes de deux lieux déduites des hauteurs barométriques mesurées aux mêmes instants dans les deux localités, sous l'influence de vents successivement faibles et plus ou moins forts. Les différences sont considérables, et l'influence du vent sur l'altitude est d'autant plus prononcée que son intensité est plus grande. Il compare ensuite les variations barométriques observées pendant la durée de certains ouragans avec les variations de vitesse du vent, et il arrive à cette conclusion fondamentale : « La vitesse du vent dans l'atmosphère amène sur la colonne barométrique une influence déprimante qui est d'autant plus prononcée que la vitesse est plus grande. » Il y a bien longtemps que nous sommes convaincu de cette vérité, et nous l'avons souvent énoncée dans le *Cosmos*. M. Montigny dit avec raison que cette influence aidera

à expliquer en partie la dépression du baromètre dans certaines régions, peut-être même dans celles des vents alizés, à la condition toutefois qu'on tiendra compte et des vents inférieurs et des vents des couches supérieures de l'atmosphère. L'habile physicien formule enfin comme il suit les conséquences de son travail. « 1° La différence de niveau de deux localités non par trop éloignées, qui se déduira d'une série de hauteurs barométriques correspondantes, recueillies quand aucun vent ne régnait dans les deux localités, ni au niveau du sol, ni dans les régions élevées, s'écartera probablement peu de l'altitude vraie. 2° Les altitudes de stations distantes en projection horizontale, ou situées à peu près sur la même verticale, qui sont calculées au moyen d'observations effectuées sous l'influence du vent, s'écarteront généralement de l'altitude vraie; les écarts seront souvent d'autant plus prononcés que le vent aura été plus fort. Le sens des écarts dépendra des vitesses relatives du vent aux deux stations. 3° Les variations des différences de niveau de plusieurs localités, calculées d'après le baromètre, suivant les divers vents, doivent être attribuées en partie aux effets des vitesses différentes de ces vents. 4° Les corrections horaires que nécessitent les observations correspondantes dans la détermination des altitudes ont probablement en partie pour cause les variations de la vitesse du vent aux diverses heures du jour. »

#### Faits de l'industrie.

*Nouvelle glacière italienne de M. J.-B. Toselli.* — Il ne s'agit pas cette fois d'un appareil de fabrication continue ou de fabrication sur grande échelle de la glace, dont la consommation va toujours en croissant, et qui devient de plus en plus, chaque jour, un produit de grande nécessité; mais bien d'un modeste ustensile de ménage, accessible à toutes les bourses et toujours prêt à fonctionner. Il ne s'agit pas non plus d'un nouvel agent de réfrigération ou de congélation; M. Toselli demande le froid, comme on le fait depuis longues années, aux procédés chimiques connus, à la fusion ou dissolution de sels à des mélanges de sel et de neige ou de glace pilée dans l'eau ou dans les acides. Au premier abord donc, il semble qu'il n'apporte rien de nouveau, on serait même tenté de croire qu'il n'y a de sa part aucune invention, aucun perfectionnement dont il puisse revendiquer la priorité ou la pro-

priété, et cependant ceux qui, comme nous, examineront attentivement son charmant appareil ou suivront de près ses faciles expériences, seront forcés de reconnaître qu'il a fait faire un grand pas à une très-utile industrie, et que sa glacière est une œuvre très-originale dont il a droit de réclamer la propriété.

Décrivons-la d'abord ; nous examinerons ensuite ses caractères distinctifs et ses avantages.

Elle se compose essentiellement (fig. 1 et 2) de deux vases coni-

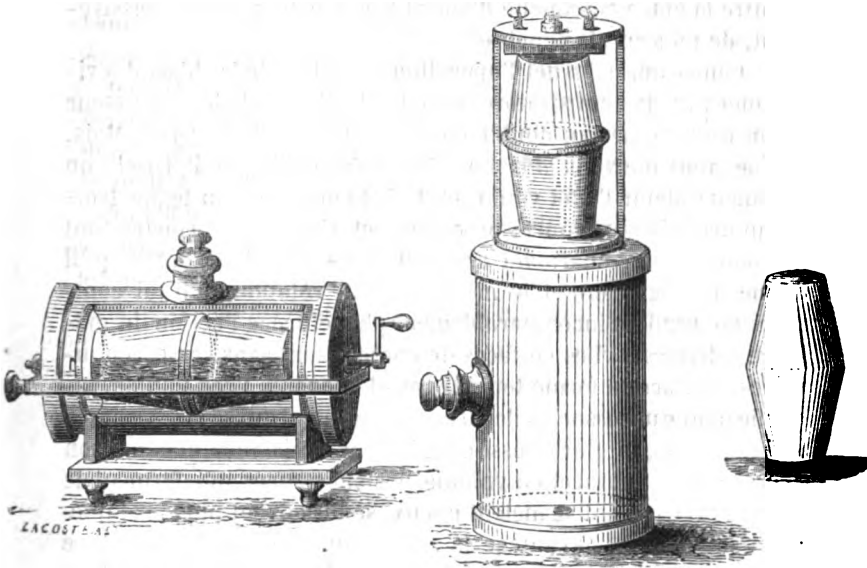


Figure 1.

Figure 2.

Figure 3.

ques en verre, semblables aux pots à confiture ordinaires ; réunis par leurs bords rodés, que sépare une rondelle en caoutchouc, et qui sont appliqués l'un contre l'autre par une presse à bois rectangulaire. Quand les deux vases ont été remplis jusqu'à la moitié environ du liquide, eau ou sorbet, qu'il faut congeler, on les fait entrer dans le cadre de la presse, et on serre les vis ; on s'assure qu'il n'y a aucune fuite, et l'on introduit l'ensemble de la presse et des vases dans un cylindre à parois en verre, représenté vertical dans la figure 2, horizontal dans la figure 1, de manière que l'axe du système reste en dehors et puisse recevoir la manivelle par laquelle on lui communiquera un mouvement rapide de rotation ; on installe alors le cylindre sur un support qui le reçoit dans

ses échancrures circulaires; on visse la manivelle, on verse dans l'intérieur du cylindre, par la bonde ou tubulure à l'émeri, la quantité d'eau ou d'acide et de sel cristallisé dont la fusion doit abaisser la température. On met le bouchon en place; et l'on fait tourner vivement, en appuyant de la main gauche, le cylindre contre son support. Un thermomètre, dont la tige reste en dehors du cylindre, dont la boule communique avec l'intérieur des deux vases coniques, indique bientôt que la température va rapidement en diminuant; et, après deux ou trois minutes, on voit apparaître la glace en couche d'abord très-mince, puis, successivement, de plus en plus épaisse.

Le temps après lequel l'opération sera terminée dépend évidemment de la température initiale de l'eau, et de l'épaisseur qu'on veut donner au double cône tronqué de glace, *fig. 3*. Mais, ce que nous pouvons affirmer, c'est qu'avec l'appareil Toselli on est sûr d'obtenir l'effet voulu, et de l'obtenir dans un temps trois ou quatre fois plus court; parce que, et c'est là le principe tout nouveau de son charmant appareil, la position horizontale qu'il donne à sa glacière et le mouvement de rotation qu'il lui communique rendent incomparablement plus efficace l'action du mélange réfrigérant. Les surfaces de contact sont sans cesse renouvelées; la glace se forme toujours au-dessous de l'eau liquide, laquelle donne une issue facile au calorique latent qui se dégage par la solidification; la glace aussi prend, sans résistance aucune, son accroissement naturel en volume; les substances qui forment le mélange réfrigérant se mêlent mieux, se dissolvent plus promptement et abaissent davantage la température. Examinons encore quelques-uns des avantages de la nouvelle glacière. Les sorbets ou les glaces se font toutes seules sans qu'il faille les agiter au moyen d'une spatule; le récipient de la glace est en verre toujours très-propre; c'est un fait très-curieux que la glace née au sein du verre, en raison de son poli, est beaucoup plus transparente que celle toujours un peu opaque qui se dépose sur des parois métalliques; la transparence aussi du cristal permet de voir ce qui se passe à l'intérieur des récipients, dont la température est en outre exactement indiquée par un thermomètre; enfin, le liquide à congeler est hors de toute atteinte du mélange réfrigérant, quoi qu'il plonge entièrement dans son sein. Ce mélange peut être l'un quelconque de ceux que la chimie et la physique fournissent : glace pilée ou neige et sels, eau et sels, acides et sels, évaporation de liquides, etc. M. Toselli a été assez heureux pour trouver une

combinaison de sels qui réussit parfaitement et qui n'a pas les inconvénients des acides. Elle s'additionne toujours de la même quantité d'eau; pour la restaurer et la rendre apte à une opération nouvelle, il suffit de la faire bouillir dans un vase de fonte émaillée, de porcelaine ou de verre, jusqu'à ce qu'en en versant un peu avec une cuillère de bois sur une assiette, on la voie cristalliser en quelques secondes; on verse alors dans une terrine, on laisse cristalliser, on décante le liquide excédant, et on le réserve pour l'ajouter à la solution saline de l'ébullition suivante; on laisse le sel resté dans la terrine sécher à l'air pendant 24 heures, et il est prêt à servir une seconde fois.

La glacière que nous avons décrite et figurée est celle des climats tempérés; nous en décrirons bientôt une seconde propre des climats chauds, à doubles parois concentriques, qui permettra, si nous pouvons nous exprimer ainsi, de faire l'opération en deux temps, sans augmenter sensiblement sa durée, de refroidir d'abord l'eau trop chaude sur laquelle on opère, et de la solidifier ensuite; nous avons vu l'expérience se faire sous nos yeux, hier soir, à la société d'encouragement, et elle n'a rien laissé à désirer.

F. MOIGNO.

---

## PHOTOGRAPHIE.

### Faits nouveaux relatifs à l'activité persistante de la lumière;

Par M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.

« En exposant à un fort soleil, pendant deux ou trois heures, une partie fraîchement cassée de la tranche d'une assiette de porcelaine opaque et l'appliquant ensuite sur un papier préparé au chlorure d'argent, on obtient après vingt-quatre heures de contact une réduction du sel d'argent dans la partie correspondant à celle qui a été frappée par la lumière, et rien dans celle qui a été préservée. Certaines porcelaines tendres acquièrent plus facilement cette *activité*.

Une plaque d'acier polie dans une partie et dépolie dans l'autre, au moyen d'une assez forte action de l'eau-forte et par-

faitement nettoyée à l'alcool, a été insolée trois ou quatre heures, dans les conditions suivantes : moitié de la plaque polie et dépolie sous un écran opaque, l'autre moitié sous un verre blanc. La plaque a été ensuite recouverte d'un papier préparé au chlorure d'argent albuminé. Après vingt-quatre heures de contact, j'ai obtenu une impression de la partie dépolie qui avait été frappée par la lumière; mais rien de la partie polie, ni de la portion dépolie placée sous l'écran.

Une bande de verre fortement dépolie et parfaitement nettoyée à l'eau distillée a donné les mêmes résultats que la plaque d'acier.

Je dirai que la lumière a moins d'action sous un verre violet que sous un verre blanc.

Ces expériences démontrent donc qu'il n'est pas nécessaire pour que la réduction du sel d'argent ait lieu, qu'il y ait une action chimique, comme lorsque l'on insole un sel métallique avec une matière organique, ou simplement une des deux matières.

M. Arnaudon (chimiste de Turin), a répété quelques-unes de mes expériences dans les différents gaz, et les résultats ont été les mêmes qu'à l'air libre. Je me propose de les répéter dans le vide lumineux.

Dans un tube de fer-blanc, tapissé d'un carton imprégné d'acide tartrique et insolé au point de réduire très-fortement l'azotate d'argent, j'ai placé au milieu du tube, sans contact, une petite vessie renfermant une faible solution d'amidon; après quarante-huit heures, j'ai constaté que cet amidon réduisait faiblement la liqueur de Barreswil; un autre amidon placé dans les mêmes circonstances, excepté l'insolation, n'a rien produit dans la liqueur.

On sait que toutes les résines s'oxydent à la lumière et à l'air, et cependant je n'ai pas pu avec cette *activité* acquise par un corps insolé solidifier un vernis au bitume de Judée; un bitume insolé ne réduit pas non plus les sels d'argent; cela tient peut-être à ce que l'*activité* persistante, ainsi que la lumière, ne peut pas pénétrer et se fixer dans la couche lisse du bitume de Judée.

Une plaque de fer oxydée dans l'ombre ne réduit pas les sels d'argent; mais elle les réduit si elle est insolée.

On a annoncé plusieurs fois, que la lumière aimantait un barreau d'acier; mais après avoir écarté toutes causes d'erreurs, il m'a été impossible de faire attirer, une aiguille à coudre, sus-



pendue par un cheveu, par une autre aiguille insolée très-longtemps sous un faisceau de lumière concentrée par une forte lentille, soit avec la lumière blanche, soit en faisant traverser à celle-ci un verre violet.

J'ai aussi enveloppé une aiguille dans un papier imprégné d'azotate d'urane ou d'acide tartrique et insolé, de même que j'ai suspendu une aiguille horizontalement dans des tubes contenant des cartons insolés, et les résultats ont toujours été négatifs : ce qui prouve que cette *activité* dont j'ai parlé plus haut n'est point due à l'électricité comme on l'a prétendu.

J'ai ensuite répété les premières expériences sur des aiguilles très-faiblement aimantées, pour voir si je parviendrais à les désaimanter, résultats toujours négatifs.

Conclusions : Il résulte de l'ensemble de mes expériences que cette *activité* persistante donnée par la lumière à tous les corps poreux même les plus inertes, ne peut même pas être de la phosphorescence, car elle ne durerait pas si longtemps, d'après les expériences de M. Edmond Becquerel; il est donc plus probable que c'est un rayonnement invisible à nos yeux, comme le croit M. Léon Foucault, rayonnement qui agit comme un gaz puisqu'il ne traverse pas le verre.

Quant à l'aimantation et à la désaimantation, il m'a été impossible de rien obtenir avec la lumière seule. »

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 4<sup>er</sup> juillet 1864.*

M. Guyon, inspecteur du service de santé des armées en retraite et membre correspondant, lit une note sur le venin des serpents. La question qu'il veut résoudre est celle-ci : Le venin des serpents est-il un poison pour eux-mêmes ? Ses premières expériences datent de 1834, il en fit le sujet d'une thèse ; il avait pris pour point de départ des observations de l'abbé Fontana, d'où il semblait résulter que le venin des vipères n'est pas mortel pour les vipères. Il a repris ses recherches en 1850, et il ne les a

pas abandonnées depuis. Nous les résumerons en quelques mots : du venin de vipère inoculé sur les vipères ne les a pas fait mourir ; les morsures des vipères par des vipères ou par elles-mêmes se sont comportées comme de simples plaies et non pas comme des plaies envenimées ; il en a été de même pour les serpents, soit qu'ils fussent de la même espèce ou d'espèces différentes, les plaies résultant de leurs combats, ou des morsures accidentelles qu'ils se faisaient à eux-mêmes, n'ont pas déterminé d'accidents graves d'intoxication. Si quelques faits recueillis par des voyageurs semblent affirmer le contraire, c'est qu'ils ont été exagérés ou mal interprétés, etc., etc. On est en droit, aujourd'hui, de répondre par la négative à la question ci-dessus posée : le venin des serpents n'est pas un venin pour eux-mêmes.

— M. Hoffmann, correspondant, lit une note sur le diagnostic des ammoniacs diatomiques.

— M. Élie de Beaumont lit les deux lettres par lesquelles MM. Goldschmidt et Coulvier-Gravier annoncent l'apparition de la brillante comète, seconde de 1861.

— Le prix proposé pour un perfectionnement à la théorie des polyèdres a éveillé l'attention des géomètres, car plusieurs mémoires sur ce sujet sont déjà parvenus au secrétariat.

— M. Gaultier de Claubry demande l'insertion dans les comptes rendus d'une seconde note sur la préparation de l'orseille extraite des lichens.

— M. Renard, professeur à la faculté de Nancy, transmet, par l'intermédiaire de M. Lamé, une note sur la distribution de l'électricité dans les milieux cristallisés ; nous regrettons vivement de ne pouvoir l'analyser dès aujourd'hui ; la théorie mathématique de M. Renard semble rendre raison d'une manière très-satisfaisante des faits observés par MM. Wiedemann et de Sénarmont.

— M. Marié-Davy adresse la seconde partie de ses recherches sur l'état variable des courants dans les circuits repliés en spirale, avec ou sans noyaux de fer doux à l'intérieur ; nous donnons ici les conclusions de la première partie, et nous réservons la seconde pour une autre livraison.

En désignant par  $m$  la masse, par  $v$  la vitesse, par  $mv$  la quantité de mouvement, par  $A$  la force électro-motrice, par  $\rho'$  la longueur réduite du circuit replié en spirale, par  $\rho$  la longueur réduite de la portion rectiligne, par  $b$  le coefficient de résistance, par  $c$  un coefficient numérique à déterminer, provenant de l'action des spires les unes sur les autres, et

posant  
il trouve

$$1 + c \frac{\rho'}{\rho + \rho'} = d,$$

$$v = \frac{A}{b(\rho + \rho')} \left( 1 - e^{-\frac{b}{ma}t} \right)$$

$$i = m v = \frac{m}{b} \frac{A}{\rho + \rho'} \left( 1 - e^{-\frac{b}{ma}t} \right).$$

« L'intensité du courant permanent  $\frac{m}{b} \frac{A}{\rho + \rho'}$ , ne sera donc pas influencée par les replis du circuit, mais la durée de l'état variable sera notablement accrue. Dans une de mes expériences faites sur deux bobines à garniture en cuivre, et présentant les dimensions suivantes : diamètre intérieur 5, diamètre extérieur 10, hauteur 10 centimètres; nombre de spires sur chaque bobine, 714; j'ai trouvé  $c = 16,3$ .

Si ces deux bobines pouvaient composer à elles seules tout le circuit, auquel cas  $\rho$  serait nul, la durée de l'état variable deviendrait 17,3 fois plus grande qu'avec le même circuit déroulé. Cette durée est seulement 9,1 fois plus grande lorsque  $\rho = \rho'$ .

$c$  varie avec la forme des bobines, la nature de la substance dont elles sont faites, et la section du fil qui les garnit.

En montant ces bobines sur les deux branches d'un noyau de fer doux en fer à cheval, de 5 centimètres de diamètre, le phénomène change d'aspect.

1 élément Bunsen m'a donné  $c = 80$ ; 2 éléments,  $c = 84$ ; 3 éléments,  $c = 85$ .

Je pourrais considérer ces nombres comme constants à cause de la multiplication des erreurs qui résulte des calculs auxquels sont soumis les résultats de l'expérience pour arriver à ces chiffres; mais quand je fais varier la vitesse de rotation de l'interrupteur et par suite la durée des contacts,  $c$  varie lui-même dans une très-forte proportion. En désignant par  $n$  le nombre d'interruptions par seconde, je trouve les résultats suivants :

Avec un seul élément Bunsen,

| $n$  | $c$  | $nc$ |
|------|------|------|
| 236  | 20,9 | 4932 |
| 120  | 41   | 4960 |
| 69,3 | 65   | 4504 |
| 58   | 80   | 4640 |
| 21,5 | 166  | 3569 |

Ce résultat serait contraire à la théorie d'après laquelle  $c$  est constant, s'il n'était pas dû à un phénomène d'un tout autre ordre.

Tandis que les conducteurs sont transparents pour l'électricité, le fer doux se comporte pour le magnétisme comme pour la chaleur.

L'aimantation, au lieu de *naître simultanément* dans toute la masse du fer et d'y croître uniformément dans tous ses points, jusqu'à ce que l'état permanent y soit atteint, s'y propage graduellement de la périphérie vers les parties centrales, et pendant chaque contact y pénètre à une profondeur variable avec la durée de ce contact. La masse de fer doux aimantée a crû d'abord proportionnellement au temps, puis ensuite d'une manière moins rapide ; mais j'ai été encore très-loin, dans cette expérience, d'atteindre au cœur du noyau. La théorie de Ohm trouverait donc ici son application.

Si les électro-aimants ont été très-étudiés à l'état permanent, ils l'ont été, au contraire, fort peu à l'état variable ; or, c'est toujours dans ce dernier état qu'ils produisent du travail. Dans les expériences consignées dans le tableau précédent, la quantité de travail disponible ( $tu$ ) déposée dans les spires et le noyau de fer doux, a été au travail ( $tm$ ) engendré dans la pile pendant chaque contact dans les rapports suivants :

|           |                         |
|-----------|-------------------------|
| $n = 236$ | $\frac{tu}{tm} = 1,2,6$ |
| 120       | 1/2,66                  |
| 69,3      | 1/3                     |
| 58        | 1/2,88                  |
| 21,5      | 1/4                     |

Si l'on considère maintenant que le travail magnétique développé dans le fer doux correspond à une quantité équivalente de chaleur *dégagée en moins dans la pile*, et non à une quantité de chaleur qui, étant produite dans la pile, se trouverait en moins dans son circuit, on est amené à cette pensée que l'aimantation du fer doux a lieu aux dépens de la chaleur propre qu'il contient, quelle que soit sa température. Il y aurait là une transformation de chaleur en magnétisme, comme la chaleur se transforme en électricité et réciproquement. Cette pensée serait très-loin d'être en opposition avec la théorie d'Ampère.

La quantité de chaleur ainsi transformée équivaldrait à  $\frac{1}{300\,000\,000}$  de calorie dans un noyau de fer doux pesant environ 10 kilogr.

— A l'appui de sa candidature à la place de correspondant dans la section de mécanique, M. Athanase Dupré communique des expériences faites en 1848, 1849 et 1850, sur des procédés permettant de débiter les bois sous formes cylindrique, hémisphérique, tronc-cônique, etc. Nous les donnerons dans le prochain numéro.

— Notre ami M. Jobard, qui, dans la dernière séance, en outre de sa diminution de la taille humaine par la diminution du phosphore, avait adressé, par l'intermédiaire du maréchal Vaillant, une note sur les causes de la couleur de la mer, adresse aujourd'hui, et nous recommande tout particulièrement, une longue note sur la formation des nuages et des orages *par le gaz hydrogène émanant de la terre*. Il l'avoue lui-même, c'est une édition abrégée de sa bruyante *Histoire d'une bulle de gaz*, à laquelle, dit-il, personne n'a fait attention. Comment faire attention à une bluette d'esprit? le propre des bluettes est de briller un instant et de s'évanouir. Une théorie des nuages et des orages doit être toute autre chose qu'une bluette; et le gaz hydrogène de la terre n'a rien à y faire en réalité. Si elles n'étaient pas si amusantes, nous regretterions même que l'ardent publiciste n'eût pas laissé dans son écritoire les poches de grisou dont il remplit les nuages et l'espace. Les comptes rendus se contenteront d'enregistrer ce titre de la théorie des orages, comme ils ont enregistré le titre de la cause de la couleur des mers. Ce qu'il y a de certain, c'est que la tête de notre vieil ami ressemble, non pas à la lune actuelle, qu'il dit, sans doute parce qu'il n'a pas daigné la regarder, couverte de neige née de ses eaux transformées, mais à la lune primitive, alors qu'elle n'était presque qu'un volcan.

— M. Liais annonce qu'il est parvenu à déterminer avec assez d'exactitude la longitude de Paranagua par des mesures prises sur les photographies des phases de l'éclipse totale de 1858.

— M. Laugel écrit qu'il a découvert dans le département d'Eure-et-Loir des mâchoires d'éléphant primitif et de mastodonte enfouies à 11 mètres de profondeur dans un sable appartenant aux terrains fahluniens. Il nous semble que le gisement exploré par M. Laugel est celui qui nous a été déjà signalé par M. le docteur Lescarbault, et dont nous avons parlé dans le *Cosmos*.

— M. Liandier, simple gardien du Musée du Louvre, s'est pris dès son enfance, pour la scintillation, d'une belle passion qu'on ne peut guère comparer qu'à la passion de M. Coulvier-Gravier pour les étoiles filantes; et il aspire à prédire le temps par la scintillation comme M. Coulvier-Gravier aspire à le prédire par les étoiles filantes et les bolides. Ce n'est pas dans le ciel, mais dans l'eau que M. Liandier a vu d'abord la scintillation. Tout petit, il s'aperçut que les petits cailloux blancs placés au fond d'un ruisseau assez rapide, et éclairés par le soleil, scintillaient très-vivement. Quand il vit les étoiles scintiller à leur tour, il conclut par analogie que leur scintillement devait nécessairement dépendre des courants de l'atmosphère. Il fut confirmé dans son opinion par cette observation, très-populaire chez les hommes des champs, que la scintillation plus vive des étoiles est suivie, le lendemain ou le surlendemain, d'un vent plus ou moins violent. Le vent apparu plus tard à la surface de la terre était pour lui le vent qui régnait, la veille ou l'avant-veille, dans les régions supérieures, et accélérerait la scintillation. Bien plus tard, lorsqu'il voulut acquérir des notions de physique, il vit dans le traité élémentaire de notre ami, M. l'abbé Gras, qu'on attribuait la scintillation à des interférences lumineuses; mais il n'en voulut rien croire, et persista dans l'idée préconçue de son enfance. Il eut raison, car, depuis les belles recherches de M. Montigny, il est démontré pour nous, et aussi pour M. Léon Foucault, qui a longtemps défendu la théorie d'Arago, que la scintillation est le résultat d'une simple dispersion atmosphérique exagérée et rendue intermittente par les mouvements ou les ondes atmosphériques.

En 1856, M. Liandier s'est construit un scintillomètre qui ne diffère pas au fond du troisième scintillomètre d'Arago, simple lunette qu'on ne met pas au foyer et dans laquelle on regarde l'image dilatée d'une étoile. Or il nous affirme, et nous apprendrons bientôt de lui le comment de son observation, que la scintillation lui révèle parfaitement le sens des courants d'air ou des vents des régions plus ou moins élevées de l'atmosphère; courants qui sont quelquefois les mêmes dans toute l'étendue du ciel, courants qui varient quelquefois d'une région à l'autre, d'une région plus basse à une région plus haute, d'une région plus à droite à une région plus à gauche etc., etc. Cela posé, si l'on admet : 1° ce qui n'est pas douteux pour nous, que les vents supérieurs finissent par devenir des vents inférieurs après un intervalle de 24 heures, plus ou moins; 2° que M. Liandier, comme M. Coulvier-

Gravier le fait de son côté, constate la présence ou mieux la naissance dans les régions supérieures d'un courant très-violent, il sera tout simple qu'on puisse prédire à l'avance le vent qui régnera bientôt à la surface de la terre, et par suite à peu près le temps qu'il fera ; car le vent et le temps, tout le monde le sait, sont intimement liés l'un à l'autre. Nous avons entendu, très-confusément le nom de M. Liandier sortir de la bouche de M. Elie de Beaumont, et nous avons profité de l'occasion pour donner sa valeur réelle à une communication qui aurait passé inaperçue. M. Liandier nous avait été adressé par M. Niepce de Saint-Victor, nous l'avons écouté avec d'autant plus d'attention que sa théorie était la nôtre, nous lui avons fait lire ce qui a été écrit sur la scintillation, et il a été ravi quand il a vu dans le grand mémoire de M. Montigny page 39 : « La scintillation est très-marquée quand des vents violents règnent dans l'atmosphère, dit M. Kaemtz. Serait-ce céder trop aisément à des présomptions hypothétiques, que de considérer ce fait comme une conséquence de la rapidité avec laquelle les ondes entraînées par les courants aériens, traversent l'ensemble ou une partie des faisceaux colorés ? » La place de M. Liandier serait évidemment dans un des petits observatoires dont M. Coulvier-Gravier demande la création, il compléterait son maître ; en attendant nous prions le Directeur d'un journal quotidien d'enregistrer à l'avance quelques-unes de ses observations ou de ses prédictions du temps, afin que l'on puisse en contrôler la vérité.

— M. Babinet demande à parler sur la comète dont l'apparition a été signalée au commencement de la séance. Du fait singulier qu'elle a été trouvée par M. Goldschmidt au lieu indiqué par les éphémérides de la comète de Charles-Quint, calculées par M. Hind, il croit pouvoir conclure que c'est en réalité la comète de Charles-Quint, dont le retour fixé, d'abord à 1858, avait été reculé par MM. Bomme et Hind jusqu'en août 1860 ; il rappelle tous les faits et méfaits de l'astre chevelu, et constate que son éclat actuel donne un démenti formel à l'opinion de ceux qui veulent que les comètes aillent en se disséminant et se perdant de plus en plus dans l'espace.

M. Le Verrier prend la parole à son tour : il regrette que M. Babinet se soit tant avancé ; la coïncidence des positions, à un jour donné, ne suffit pas évidemment pour conclure à l'identité ; il faut encore que la nouvelle comète suive chaque jour la route tracée à l'avance dans la table, sinon l'astre observé et

l'astre calculé s'en iraient le lendemain et les jours suivants chacun de son côté; il n'y aurait réellement rien de commun entre eux. Or, le mouvement en vingt-quatre heures assigné par la table, est tout à fait contraire à celui qui est donné par l'observation. Cette remarque suffit pour détruire l'analogie indiquée par la coïncidence des positions. M. Le Verrier ajoute : « On s'étonne souvent que des comètes si brillantes se montrent tout à coup et ne soient pas signalées par les astronomes, la veille au moins du jour où tout le monde les aperçoit, La raison en est des plus simples. Le 29 juin, la distance de la comète au pôle était de 56 degrés environ; elle s'est couchée en même temps que le soleil, et ainsi on n'a pas pu la voir; mais, le 30 juin, la comète, qui est douée d'un mouvement très-rapide, était remontée de 12° vers le nord, et, tandis que le soleil descendait au-dessous de l'horizon, elle ne se couchait pas : par là, elle devenait visible pour tous. » M. Goldschmidt est le premier jusqu'ici qui ait vu la comète le 29, et nous croyons devoir faire remarquer qu'il s'est borné à dire qu'il l'avait vue à l'un des lieux assignés par M. Hind à la comète de Charles-Quint, sans affirmer en nulle manière l'identité.

— M. Boussingault lit une dernière note sur le dosage de l'azote des aciers. MM. Péligot et Caron lui ont donné du fer presque pur; M. Bouis lui en a donné d'absolument pur. D'un autre côté, il a découvert d'où provenait, dans ses procédés de dosage, l'azote certainement étranger au fer et à l'acier qui l'avait tant tourmenté. Cet azote était apporté par la potasse qu'il employait comme réactif, comme absorbant de l'acide carbonique, et qui ne contenait plus que des traces de nitrites et de nitrates. En substituant à la potasse la chaux sodée, tout accès a été fermé à l'azote étranger, et il a pu doser, avec une exactitude absolue, manifestée par l'accord parfait des résultats, la quantité réelle d'azote que contiennent les fers et les aciers. Ce mode de dosage par la voie humide ou par les liqueurs titrées et la chaux sodée, rendra, il le croit, de très-grands services à l'industrie. Nous ne citerons pas les nombres obtenus par M. Boussingault; nous dirons seulement qu'ils sont excessivement petits et difficiles à concilier avec la théorie de M. Frémy. Au reste, ils ne préjudicient rien, car M. Boussingault n'a pas fait l'expérience définitive qui consiste à prouver qu'un fer absolument sans azote n'en contient pas après sa cémentation ou sa conversion en acier.

— M. Chevreul félicite M. Boussingault de s'être donné tant de peine pour s'assurer de la pureté absolue de ces réactifs, et in-



vite tous les chimistes à en faire autant. Il y a longtemps qu'il s'est aperçu que les meilleures potasses fournies par les fabricants de produits chimiques n'étaient nullement des potasses pures préparées à l'alcool.

— M. Pelouze indique la source des nitrites et des nitrates signalés par M. Boussingault : on traite, dit-il, la potasse par l'acide nitrique pour la dépouiller des éléments organiques qu'elle contient; et on ne neutralise pas ensuite l'acide. M. Balard confirme l'indication de M. Pelouze.

— M. Frémy reconnaît volontiers que M. Boussingault a réellement trouvé un procédé très-sûr et très exact de dosage des azotures de fer, mais il ne lui semble pas que ce procédé puisse s'appliquer à des composés d'azote et de carbone comme l'acier, ou comme le résidu de la dissolution des aciers par le bichlorure de cuivre, M. Boussingault avoue que son mode de dosage est surtout applicable aux azotures, mais il croit qu'il ne serait pas moins exact pour les azoto-carbures dont parle M. Frémy. Au reste dans sa conviction, l'azote si abondant dans le résidu de la dissolution des aciers ne provient pas de l'acier, mais de sources étrangères. M. Frémy n'accepte pas les convictions de M. Boussingault. La discussion qui s'animait et aurait sans doute amené chacun à énoncer son opinion définitive, s'est arrêtée tout court.

— M. Cassola, élève de M. Boussingault, arrivé tout récemment d'une excursion dans les régions de l'Équateur, a rapporté une momie ou préparation très-curieuse. Tout le monde sait que les Indiens coupent la tête à leurs ennemis, et qu'ils se font un insigne d'honneur soit de la chevelure seule, soit de la tête avec la chevelure. Dans ce second cas, pour conserver la tête et la réduire au vingtième environ de son volume, ils la soumettent à un traitement qui comprend le désossement, le massage ou trituration, et la dessiccation. Ainsi embaumée ou momifiée, la tête de l'ennemi est portée en sautoir, comme une croix de commandeur. Celle que M. Boussingault présente à l'Académie porte une chevelure magnifique, très-soyeuse, trop soyeuse peut-être pour une tête d'Indien, le visage a conservé ses traits et ses caractères distinctifs; on ne peut pas douter que ce ne soit un véritable visage humain.

— M. Chevreul présente, au nom de M. Niepce de Saint-Victor, la continuation de ses recherches sur l'activité persistante de la lumière, que nous publions à l'article Photographie.

L'abbé F. MOIGNÉ.

## VARIÉTÉS.

**Générateur et gaz Chandor.**

Le mercredi 19 juin, dans la séance de la Société d'encouragement, présidée par M. Dumas, M. Lasslo Chandor, de New-York, a fait, sur l'invitation qui lui avait été adressée, l'expérience de son générateur et de son gaz dans des conditions qui ont vivement excité l'attention des membres présents du conseil, parmi lesquels nous remarquons les juges les plus compétents : MM. Combe, Pélégot, Gaultier de Claubry, Barreswill, Alcan, Tresca, etc. De leur avis unanime, la découverte que nous signalions était aussi extraordinaire que riche d'avenir. Quoi de plus merveilleux, en effet, et de plus excellent, que de pouvoir obtenir immédiatement, par la simple ouverture d'un robinet à air, un torrent de gaz que l'on peut conduire aux extrémités du plus grand édifice, et qui, partout sur son passage, est prêt à devenir une source incessante de chaleur, de lumière et de force mécanique? Voici comment cette belle expérience était organisée. Au bas du grand escalier qui conduit à la salle des séances, M. Chandor avait installé le générateur, vase à parois métalliques de 50 centimètres de longueur, de largeur et de hauteur; contenant environ 40 litres de son liquide facilement vaporisable, un mélange à parties égales d'huile de naphte et d'essence de térébenthine purifiées à l'acide sulfurique, et distillées au sein d'un courant de gaz hydrogène qui, en les imprégnant, abaisse considérablement leur point d'ébullition. Une roue à ailes courbes ou tambour, presque semblable au tambour des compteurs à gaz, est montée sur un axe horizontal dans l'intérieur du vase; le niveau du liquide, que l'on peut maintenir constant par les procédés connus, dépasse un peu le centre du tambour, celui-ci reçoit son mouvement d'une sorte de tournebroche que fait tourner un poids; ce poids, de 40 kilog. environ, dans le cas actuel, devra être en proportion, en général, avec la distance à parcourir, et pourra être remplacé par un ressort. Le nombre des révolutions du tambour n'est pas très-grand, il ne dépasse pas 100 par heure. Le vase métallique est percé en

outre de deux ouvertures munies de robinets; l'un donne entrée à l'air atmosphérique; l'autre donne issue à ce même air transformé en gaz par les vapeurs hydro-carburées dont il s'est chargé; un tube en caoutchouc d'un diamètre convenable reçoit le gaz sortant d'un petit réservoir de 25 centimètres environ dans ses trois dimensions, et le conduit aux tuyaux de circulation et de distribution. Dans le local de la Société, ce tuyau avait une longueur de 21 mètres, M. Chandor nous assure qu'il aurait pu avoir une longueur dix fois plus grande, et que, si la pression qui fait entrer l'air dans le générateur est assez grande, la distance à laquelle son gaz peut brûler n'a pas de limites. Le tuyau aboutissait à un tube horizontal muni de dix robinets et de dix pas de vis, sur lesquels on avait vissé dix becs ou brûleurs à gaz. L'un de ces becs était un papillon américain, parfaitement combiné pour le nouveau gaz, il donnait une lumière silencieuse, d'une blancheur éblouissante; les neuf autres becs étaient des becs Dumas à fente circulaire, on les essayait pour la première fois, la largeur de la fente n'était pas encore ce qu'elle devait être; la proportion d'air nécessaire à une combustion parfaite n'était pas rigoureusement obtenue, la flamme n'avait pas tout son développement; elle pétillait et faisait quelque bruit. Tout le monde sait que chaque gaz, suivant sa richesse ou sa pauvreté relative demande son bec particulier, avec des ouvertures de dimensions déterminées, il n'est donc nullement étonnant que le bec Dumas, même modifié, n'ait pas fait briller le gaz Chandor de toute sa splendeur. Les dix becs dont l'éclat, au fond, ne laissait rien à désirer, ont brûlé pendant toute la séance; ils auraient pu brûler toute la nuit et les sept jours suivants; car, quoique sa capacité soit à peine d'un 8<sup>m</sup> de mètre cube, le générateur installé peut produire 250 mètres cubes de gaz, et suffit parfaitement à l'alimentation de 25 becs ordinaires.

Il est donc certain que, sans travaux aucuns de canalisation des rues, sans foyer ou feu, sans réservoir ou gazomètre, on peut, dès aujourd'hui, éclairer les plus vastes comme les plus petits édifices, les églises, les théâtres, les usines, les ateliers, etc., avec un gaz né sur place, au moment où on en a besoin; que l'on éteint quand il n'est plus nécessaire, en fermant un simple robinet à air; qu'on rallume de nouveau en rouvrant le robinet.

Ce n'est pas tout, le gaz Chandor a d'autres qualités non moins précieuses. Il ne répand aucune odeur, il ne laisse dans les tuyaux de conduite aucun dépôt, et cela se comprend sans

peine, puisqu'il est formé en réalité de 90 ou 95 p. 100 d'air atmosphérique, et de 10 ou 5 p. 100 d'hydro-carbure en vapeur. Le magnifique problème que M. Chandor a réellement résolu est de transformer l'air atmosphérique qui ne coûte rien, par la simple addition de 10 ou 5 p. 100 de vapeur, en un gaz qui naît et se brûle partout où l'on veut. Cet énoncé prouve à lui seul que le nouvel éclairage sera très-économique, puisque le gaz est presque entièrement formé d'air; puisque les dépenses d'installation sont considérablement réduites; puisqu'il n'y a aucune perte de liquide ou de vapeur; puisque la production et la consommation commencent et cessent en même temps. Nous n'osons pas encore énoncer de chiffres, parce que le choix des liquides vaporisables n'est pas encore définitif, parce que leur prix d'achat varie avec la place et les besoins de la place; mais nous affirmons sans crainte qu'un mètre cube du nouveau gaz coûte beaucoup moins de 30 centimes, même à Paris. En Amérique, dans les Indes, en Russie, partout où l'huile de naphte ou de pétrole sort en abondance de sources naturelles, le mètre cube de gaz Chandor ne coûtera peut-être pas 10 centimes. Pour donner une idée de la facilité d'installation de cet éclairage tant simplifié, nous dirons qu'à deux heures de l'après-midi rien n'avait encore été apporté rue Bonaparte, n° 44, et qu'à sept heures et demie le gaz Chandor éclairait la vaste salle des séances.

Nous n'avons encore parlé que d'éclairage, et le gaz Chandor a d'autres fonctions non moins importantes à remplir. Si son pouvoir éclairant surpasse de beaucoup celui du gaz à la houille, son pouvoir calorifique est aussi très-intense; et comme source de chaleur, non moins que comme source de lumière, il rendra d'incomparables services. Dans les foyers domestiques, dans les foyers des calorifères, dans les foyers même des locomotives, il remplacera ou il luttera un jour avec le charbon. En brûlant le long d'un convoi de chemin de fer, il éclairera et il chauffera tous les wagons. Mais voici en outre, et ce sera une révolution complète, que, grâce à l'étonnante invention de M. Lenoir, le gaz Chandor devient un foyer indéfini de puissance motrice et de toutes les autres puissances, lumière, affinité chimique, etc., que le mouvement suffit aujourd'hui à engendrer. Deux jours après l'expérience de la Société d'encouragement, dans les ateliers de M. Marinoni, un appareil semblable entretenait et entretient chaque jour de gaz un moteur Lenoir de la force de deux chevaux; la force produite est si intense et si continue, alors même que le robinet à air est à peine

ouvert, qu'il devient évident pour tout le monde qu'un générateur d'un 8<sup>m</sup> de mètre cube de capacité fournira la consommation d'un moteur de dix chevaux vapeur. C'est incroyable, mais c'est la vérité ; l'expérience sera faite dans peu de jours, et certainement elle ne nous donnera pas de démenti. Dans l'esprit si clairvoyant et si pratique de M. Marinoni, le problème des locomotives à gaz Chandor est complètement résolu. Le seul point qui demande encore des études et des expériences est la forme et les dimensions à donner, dans les tiroirs, aux ouvertures d'entrée du gaz et de l'air, pour que le mélange soit aussi intime qu'il peut l'être, et que la combustion soit réellement moléculaire.

Ce qui rend si facile, dans la voie ouverte par M. Chandor, la satisfaction de ces trois immenses besoins, lumière, chaleur, force motrice, c'est le nombre des liquides volatils aptes à transformer l'air en gaz combustible ; c'est la faculté de mélanger ces liquides de manière à obtenir, dans chaque cas, le maximum de pouvoir optique, calorifique ou moteur ; c'est la possibilité d'abaisser presque indéfiniment la température d'ébullition des mélanges, soit en leur faisant absorber de l'hydrogène, et c'est une des plus heureuses inspirations du chimiste américain, soit en les additionnant d'huile ou d'essence de caoutchouc, que l'on peut préparer partout aujourd'hui ; soit en les transformant par les procédés dont la science moderne est si bien pourvue. A la Société d'encouragement, le gaz naissait surabondamment à la température ambiante, 15 ou 18 degrés au plus ; si nous avions opéré en hiver, combien il eût été facile de brûler, sous le générateur, un millième, un centième du gaz engendré pour élever la température des huiles hydro-carburées. Dans l'application aux machines à gaz, l'ombre même de la difficulté s'évanouit ; il suffira d'installer le générateur dans une enceinte où arriveront les gaz brûlés sortis du cylindre ; la chaleur perdue sera ainsi utilisée en partie, au grand avantage de la force engendrée.

Disons enfin, en terminant, que nous verrons bientôt naviguer sur la Seine un bateau à vapeur mû par une machine Lenoir, alimentée de gaz Chandor ; bateau que M. Chandor fait construire à Saint-Denis, et qui sera terminé le 20 juillet. Des rivières, le moteur Lenoir et le gaz Chandor s'élanceront sans doute sur les locomotives et sur les vaisseaux, une ère nouvelle sera inaugurée. Ceux de nos lecteurs dont le gaz Chandor piquera la curiosité peuvent le voir brûler soit dans la vaste huilerie et savonnerie de MM. Schmid et Cie, à Saint-Ouen, vis-à-vis les célèbres ate-

liers de M. Farcot, soit dans les bureaux de M. Schmid, rue Notre-Dame des Victoires, 44.

Pour ne pas trop rester dans le vague, pour donner au moins une idée approchée des liquides employés par M. Chandor, nous emprunterons à son brevet le mode de préparation de deux de ses principaux mélanges : 1° *huile catalysée* ou *hydro-carburée* n° 1. Prenez parties égales de térébenthine et de goudron de bois ou de houille purifiés par l'acide sulfurique que l'on a enlevé ensuite par le lavage ou que l'on a neutralisé par du chlorure de chaux ; mêlez intimement ; placez le mélange dans un alambic, au sommet duquel débouche un tuyau amenant de l'hydrogène ; chauffez, distillez, faites condenser les vapeurs dans un réservoir entouré d'eau froide, recueillez le liquide, ce sera l'hydro-carbure cherché. 2° *Huile de benzine hydrurée*. Au fond d'un réservoir portant une soupape, sur laquelle on exerce une pression de 800 grammes par 3 centimètres carrés, déposez ce qui est nécessaire pour engendrer de l'hydrogène, 20 grammes de zinc, 50 grammes d'acide sulfurique, 120 grammes d'eau ; versez ensuite un mélange de 250 grammes d'huile de résine, d'un kilogramme d'huile brute de naphte, d'un kilogramme de benzine ; laissez en cet état pendant quelques heures, ouvrez, décantez l'huile ; traitez-la par de la craie pour lui enlever son acidité ; laissez-la clarifier, décantez une seconde fois : c'est ce que M. Chandor appelle huile de benzine hydrurée.

Mêlez ensemble 1 kilogramme d'huile catalysée ou hydro-carburée et 2 kilogrammes de benzine hydrurée ; agitez, laissez reposer pendant huit ou neuf jours, décantez ; vous aurez un liquide fixe excellent pour l'éclairage, qui se conservera indéfiniment et qui pourra se transporter au loin.

A l'huile hydro-carburée n° 1, ajoutez 10 pour 100 d'huile de résine, 20 pour 100 d'huile de naphte, 100 pour 10 d'essence de térébenthine ; ce sera un mélange très-convenable pour le chauffage économique.

Comme l'application aux moteurs est toute récente, nous ne pouvons pas encore indiquer le liquide qui lui convient le mieux ; mais, dans les ateliers de M. Marinoni, comme dans la salle de la Société d'encouragement, on a parfaitement réussi avec un simple mélange d'huile de naphte et d'essence de térébenthine. F. MOIGNO.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Lumière électrique.* — Quand nous disons que nous poursuivons avec le plus grand succès les expériences de lumière électrique sur la place du Palais-Royal, il est sous-entendu que la gloire de ce succès doit être rapportée tout entière à M. A. Berlioz, le directeur si zélé de la compagnie l'Alliance, et à M. Joseph van Malderen, l'infatigable contre-maître, à qui la machine Nollet doit tant de perfectionnements importants. Dans la semaine qui vient de s'écouler, on a supprimé la grosse pyramide qui portait la lampe électrique et donnait accès jusqu'à elle; la lampe, aujourd'hui, est simplement suspendue à une tringle horizontale en fer portée par deux tiges verticales; elle ne peut plus être atteinte directement; pour renouveler les charbons, on la fait descendre au moyen d'un petit treuil. Sous cette forme, l'expérience est plus concluante encore, puisque la lumière électrique reste complètement inaccessible et abandonnée à elle-même pendant six heures entières; c'est un progrès considérable. Les intermittences, dont on s'est plaint encore quelquefois, et qui au fond sont communes à toutes les lumières, même à la lumière du soleil et de la lune, qui n'est pas défendue des nuages, ont eu pour cause un incident qu'on était loin de prévoir. Chaque soir, surtout après une journée très-chaude, une nuée d'insectes s'abattait sur la lumière électrique, et chacun de ces malheureux insectes semblait invinciblement attiré vers les pointes mêmes des charbons, où ils allaient se faire griller en causant une intermittence de lumière sensible à l'œil. On comptait par mille et dizaines de mille les cadavres d'insectes accumulés chaque matin au pied de la lampe. Il est heureusement un moyen d'interdire aux insectes l'entrée dans l'intérieur de la lanterne, et cette source d'intermittence aura bientôt disparu.

*Incendie des docks de Londres.* — Il y a quinze jours que le feu a éclaté dans les magasins de l'entrepôt de Cotton's Warfs, Tooley street, à Londres. Confiné aujourd'hui dans les caves le feu n'est pas encore éteint, il dévore chaque jour une quantité considérable de tonneaux pleins de suif ou d'autres denrées. Les

journaux anglais rapportent qu'on a eu recours en vain à mille moyens pour éteindre le feu, à l'acide sulfurique, au gaz acide sulfureux, au gaz acide carbonique, etc., etc. Comment se fait-il qu'on n'ait pas employé la vapeur d'eau, lancée comme le fait M. Dujardin, ou mieux, comme le fait chaque jour, à Paris, M. Briant, l'eau de chaudières à vapeur, à 4 ou 5 atmosphères, à 150 ou 200 degrés de température? On aurait certainement réussi, car ce dernier procédé surtout est d'une efficacité merveilleuse.

*Prédiction du temps.* — La commission chargée de prononcer sur l'extension demandée par M. Coulvier-Gravier de son système d'observation des bolides et étoiles filantes a fait son rapport. Elle demande à Son Excellence le Ministre de l'instruction publique, non pas la création de nouveaux observatoires, mais la publication aux frais du gouvernement des observations déjà faites. M. Coulvier-Gravier est tout attristé, tout irrité de ces conclusions, qu'il a combattues avec une grande énergie; nous comprenons sa tristesse et nous excusons ses colères! Complètement désintéressé dans la question, nous oserons dire, en outre, que la décision de la commission est, en réalité, non pas un progrès comme on était en droit de s'y attendre, mais un retour ou du moins un arrêt fâcheux dans la voie nouvelle qu'il fallait suivre avec ardeur. A nos yeux, la publication détaillée des observations originales des étoiles filantes n'a aucun caractère scientifique réel; elle peut tout au plus satisfaire à un besoin de curiosité; la somme considérable qu'elle absorbera serait bien mieux employée à ériger les petits observatoires que M. Coulvier-Gravier sollicite à grands cris. On trouvera dans les rapports annuels de l'Association britannique pour l'avancement des sciences un nombre immense de semblables observations, avec des commencements de discussion, par un physicien célèbre, M. Baden-Powel; nous ne sachions pas que ces mille et quelques pages aient conduit à un résultat utile: à quoi bon en ajouter mille encore? S'il est admis en principe que l'observation des étoiles filantes est nécessaire, et qu'elles puissent conduire à un but grandement désiré, la prévision, l'annonce jusqu'à un certain point des perturbations atmosphériques et du caractère météorologique général de l'année qui commence, la seule chose à faire évidemment, et il nous semble impossible qu'on s'y refuse, c'est d'organiser des observations sur plusieurs points à la fois, sur un assez grand nombre de points, pour que, s'il est possible, il n'y ait pas de nuits sans résultats. Le phénomène des étoiles filantes et des bolides est en-



touré de mystères impénétrables et qui fatiguent l'intelligence des astronomes, et ces mystères ne pourront être révélés que par des observations simultanées, régulièrement suivies ; or, des observations simultanées exigent évidemment plusieurs petits observatoires munis d'horloges astronomiques, marchant d'accord ou reliés entre eux par un réseau télégraphique. La somme qu'on dépenserait inutilement en frais d'impression suffira largement à la réalisation, pendant une année au moins, du projet de M. Coulvier-Gravier. Nous demandons, en conséquence, qu'on se mette à l'œuvre dans le plus court délai possible.

*Tempête et cas de foudre.* — On lit dans le *Morning-Chronicle* : « Une grande tempête a fondu ces jours derniers sur Burlington. Les éclairs et le tonnerre se succédaient avec une telle rapidité, qu'il semblait que l'on tirait des salves d'artillerie aux quatre points de l'horizon. La pluie coulait à torrents dans les rues et engorgeait les égouts. Un coup de tonnerre plus violent que les autres a causé de regrettables dommages. Une vieille dame nommée Colling, a été, ainsi que sa nièce, frappée de la foudre. Cette dame prenait le thé en compagnie de sa nièce, quand le tonnerre tomba par la cheminée et tua les deux femmes. Deux autres personnes qui étaient dans la maison furent quelque temps paralysées. Leur état inspire encore de grandes inquiétudes. A Gamford deux vaches ont été tuées, et d'autres dommages sur lesquels nous n'avons pas de détails précis ont été causés, nous assure-t-on, par la violence de la tempête. (*Moniteur universel*).

*Réorganisation de la Pépinière du gouvernement à Alger.* — Fondée en 1832, sous le nom de *Jardin d'essai et d'acclimatation* sur une propriété domaniale de 5 hectares, cette pépinière occupe aujourd'hui une surface de 53 hectares, dont 32 hectares en terres irrigables, et 21 en terrains montagneux et accidentés. Le savant directeur, M. Hardy, s'est surtout appliqué à multiplier sur une grande échelle les essences, végétales ou autres, les mieux appropriées au climat et au sol de l'Algérie, à expérimenter et acclimater les espèces exotiques les plus utiles. C'est ainsi que, pendant une période de dix-huit années, près de 12 000 pieds d'arbres de toute espèce et 300 000 quintaux métriques de graines ont été livrés à la colonisation. La valeur de ces livraisons est évaluée à 1 432 000 francs. Parmi les espèces exotiques acclimatées, nous citerons les nopals, les bois de campêche, la canne à sucre, le bananier, le goyavier, le néflier du Japon, le sorgho sucré. On a aussi donné des soins tout particuliers à la culture et

à la propagation du caroubier. Cet arbre, qui est indigène, paraît, au dire de plusieurs agents forestiers de l'Algérie, être l'une des essences qu'il conviendrait le mieux d'employer pour les reboisements dans les terrains arides et pierreux, si fréquents dans notre colonie africaine. Aujourd'hui, les richesses de la pépinière centrale se composent de 720 000 sujets, et de 18 480 kilogram. de tubercules, bulbes, oignons ou graines, qui valent environ un million. Sur la proposition de M. Hardy, le gouverneur général de l'Algérie a pris, le 13 avril dernier, un arrêté prescrivant la création d'une liste d'acclimatation, de perfectionnement, et de propagation d'espèces vivantes et utiles, laquelle fera partie de la Pépinière centrale, et affectant la maison mauresque, située sur les terrains annexés au jardin pour les cultures forestières, au dépôt et à l'exposition permanente des produits de l'établissement. Aux termes dudit arrêté, la Pépinière centrale du gouvernement prendra désormais le titre de *Jardin d'acclimatation*, et sera placée sous la surveillance immédiate du directeur général des services civils. Cette mesure aura pour effet d'augmenter dans une proportion notable les moyens d'action de l'établissement qui, sous la direction de l'honorable M. Hardy, a déjà rendu tant de services à l'agriculture en général, et en particulier à la sylviculture, et à l'arboriculture, dans notre colonie d'Afrique.

(*Annales forestières.*)

*Éclairage de Paris.* — On lit dans le *Moniteur* : « D'importantes améliorations ont été apportées dans ces derniers temps par l'administration municipale, à l'éclairage public de Paris. Le nombre des becs affectés à cette destination, qui était au 1<sup>er</sup> octobre 1859, de 15 375, dont 14 941 au gaz et 434 à l'huile, a d'abord été augmenté de 3 564 par suite de l'annexion des communes suburbaines. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1861, l'éclairage public, tant au gaz qu'à l'huile ordinaire et au schiste, ne comprend pas moins de 21 248 becs, ce qui constitue une augmentation de 12 pour 100 environ de l'éclairage total. Une autre amélioration a été réalisée par l'administration, qui a remplacé partout dans la zone annexée l'éclairage intermittent par l'éclairage permanent, tel qu'il existait dans Paris. Il en est résulté que le nombre d'heures de l'éclairage, dans l'ancienne banlieue, qui n'était annuellement que de 1 445 heures, s'est élevé à 3 651 heures, soit une augmentation de 150 pour 100. Dès le 1<sup>er</sup> janvier 1861, on a apporté à l'éclairage public une modification bien plus radicale encore, en transformant tous les becs des trois séries en usage, en becs de deuxième

série, et en substituant à l'ancien brûleur à fente étroite des brûleurs à fente large de 6 millimètres d'ouverture. Le pouvoir éclairant de la totalité des becs de l'éclairage public au gaz ramené à la lampe Carcel, brûlant 22 grammes d'huile à l'heure prise pour unité, ne s'élevait au 31 décembre dernier qu'à 9 720 860. Dans la journée du 1<sup>er</sup> janvier 1861, tous les anciens becs de 18 469 lanternes à gaz ont été enlevés et remplacés par les becs à fente large de deuxième série, de l'invention de M. Dumas. Les expériences faites par la commission scientifique ont démontré que le pouvoir éclairant de ce nouveau bec s'élève à 1,80 de celui de la lampe Carcel. En multipliant ce chiffre par celui qui représente le nombre des becs transformés, on obtient un total de 33 244 200. La lumière répandue dans Paris a donc plus que triplé d'un jour à l'autre, puisqu'elle se traduisait auparavant par le chiffre 9 720 860. Comme on le voit, le service de l'éclairage public participe largement au mouvement d'amélioration et de progrès imprimé aux autres services. (Moniteur universel.)

### Faits de mécanique appliquée.

*Procédés permettant de débiter les bois sous formes cylindrique, hémisphérique, tronc-cônique*, par M. Athanase DUPRÉ. —

La force employée a été celle d'un cheval ordinaire se reposant fréquemment quand on lui demandait un travail trop considérable.

*Forme cylindrique.* 1<sup>o</sup> En moins d'une minute une baguette carrée mise sur un support convenable a été arrondie par une scie cylindrique tournant très-rapidement, et est sortie, après avoir traversé l'arbre creux du tour, assez parfaite pour que le papier sablé l'amène promptement au degré de poli nécessaire pour vernir. Des cannes et des manches de parapluie ont pu être préparés de la sorte. 2<sup>o</sup> Un bloc porté par un chariot vertical réglé par la méthode du retournement a reçu l'action simultanée de cinq lames de scies ayant la forme de portions de cylindres; elles en ont détaché cinq anneaux dont le plus grand avait 30 centimètres de hauteur et autant de diamètre. Avec des anneaux analogues ont été faits des bois de tamis, des moules à fromages, des mesures, des seaux, des barils, etc. L'un deux de 30 centimètres de long sur 24 de diamètre a été réduit à 21 centimètres à ses extrémités, en le comprimant au moyen d'une presse particulière; en

même temps deux fonds préparés à l'avance ont été mis en place, et après la pose des cercles on a eu un baril à contour continu d'un aspect analogue. Des seaux fabriqués de la même manière et munis de quatre cercles minces en fer et d'une anse ont été d'un bon usage.

*Forme sphérique et tronc-conique.* 1° Une scie hémisphérique de 20 centimètres de diamètre dont les vibrations étaient arrêtées par le frottement léger d'un tampon a servi à débiter très-rapidement un bloc cylindrique en calottes plus épaisses au milieu que vers les bords. Les surfaces étaient lisses, et en plaçant sur un mandrin particulier chacune des pièces ainsi obtenues, un temps très-court a suffi pour en faire des écuelles dont le pied a été obtenu en enlevant un peu de bois à l'extérieur. 2° Une scie semblable de 40 centimètres de diamètre et de forme peu exacte n'a pas donné de bons résultats. 3° Un bédane a été substitué aux scies pour la fabrication des écuelles sans beaucoup de succès pour la forme sphérique; mais avec des résultats très-satisfaisants quand on est venu à la production de la forme tronc-conique. Un cylindre de 30 centimètres de diamètre a fourni presque sans perte de bois de nombreuses lames tronc-coniques constituant des écuelles avec leur pied et à chacune desquelles un fond a été ensuite ajusté.

*Forme cylindrique spirale.* Une scie va-et-vient qu'on aurait pu remplacer par une scie droite continue, a servi à débiter un bloc dont l'axe lui était parallèle, en une seule lame et par un seul trait de scie allant en spirale de la circonférence jusqu'à une certaine distance du centre. On a coupé ensuite dans cette planche enroulée sur elle-même, tantôt un tour, tantôt plus, tantôt moins. Les bords étant ensuite mis en contact et le bois comprimé et cerclé, on a obtenu des seaux et barils dans lesquels le joint unique s'apercevait difficilement. En employant les procédés connus pour courber les bois, on pourrait obtenir ainsi des planches de grandes dimensions, et si elles étaient suffisamment minces, cas dans lequel on les redresserait sans peine, en les collant sur les murailles et appliquant des baguettes à moulures, il ne serait point impossible d'obtenir pour les appartements des boiseries à bas prix parce qu'on utiliserait des morceaux de bois dont il serait difficile de tirer parti autrement. Beaucoup d'autres essais qu'il serait trop long de détailler ont eu lieu avec des succès divers : il a été fait au moyen de scies des planches très-bien po-

lies, des rainures et des languettes, des étais, des bottes, des cadres et des caisses à fleurs ornées de découpures d'un agréable effet, etc.

### Faits de science étrangère.

*Rapport entre le module d'élasticité et le poids atomique.* Aux nombreuses relations déjà connues qui existent entre les constantes des corps, M. Hermann Vogel en a ajouté une nouvelle qui fait dépendre d'une certaine manière la compressibilité d'un solide de son poids atomique. Soit  $e$  le coefficient d'élasticité, c'est-à-dire l'allongement de l'unité de longueur d'un prisme sous l'influence d'une traction égale à l'unité, et  $m = \frac{1}{e}$ , ce qu'on appelle,

avec Young, le module d'élasticité;  $c$  la chaleur spécifique,  $\alpha$  le coefficient de dilatation thermique,  $s$  le poids spécifique, et  $A$  le poids atomique du même corps. Si l'on prend alors pour unité la quantité de calorique contenue dans un volume d'eau égal au volume du prisme, et à la température de 1 degré, le calorique renfermé dans le prisme solide sera  $= sc$ , et la dilatation qui en résulte sera égale à  $\alpha$ , d'où il suit que la dilatation produite par l'unité de calorique sera  $\frac{\alpha}{sc}$ .

Maintenant, si l'on considère l'équivalent mécanique de la chaleur comme une quantité constante, les dilatations thermiques des différents corps doivent être dans le rapport de leurs dilatations mécaniques, c'est-à-dire :

$$e : e' :: \frac{\alpha}{cs} : \frac{\alpha'}{c's'},$$

ou bien

$$m : m' :: \frac{cs}{\alpha} : \frac{c's'}{\alpha'},$$

ce qui donne  $\frac{m\alpha}{cs} = \text{const.}$

*Le produit du module d'élasticité multiplié par le coefficient de dilatation thermique est donc proportionnel au produit de la chaleur spécifique par le poids spécifique.* Pour vérifier ce premier théorème, M. Vogel a calculé un tableau des valeurs de  $\frac{m\alpha}{cs}$ , en prenant pour  $m$  et pour  $s$  les nombres de M. Wertheim, pour  $c$

les valeurs de M. Regnault, pour  $\alpha$  celles de Dulong, Petit, etc. Voici ce qu'on trouve alors :

|         |      |         |      |
|---------|------|---------|------|
| Argent  | 2,44 | Or      | 2,10 |
| Cuivre  | 2,54 | Platine | 2,01 |
| Étain   | 2,36 | Plomb   | 1,85 |
| Fer     | 2,79 | Zinc    | 3,18 |
| Cadmium | 2,74 | Moyenne | 2,44 |

Les six premiers nombres s'accordent assez bien avec la moyenne 2,44, tandis que les nombres relatifs au plomb et au zinc offrent déjà un écart très-sensible ; il faut dire cependant que  $m$  est très-variable pour ces deux métaux, et que, en général, les constantes  $m$ ,  $s$ ,  $c$ ,  $\alpha$  n'ont pas été déterminées pour un même échantillon de chaque métal. L'on peut donc considérer le théorème en question comme approximativement vrai ; et, en le combinant avec la relation connue  $A c = \text{const.}$ , l'on obtient :

$$\frac{m \alpha A}{s} = \text{const.},$$

c'est-à-dire que le produit du module d'élasticité par le coefficient thermique et le poids atomique, divisé par le poids spécifique, est une quantité constante pour tous les corps. L'on pourrait aussi dire que le rapport  $\frac{\alpha}{s}$  est proportionnel au rapport  $\frac{c}{A}$ .

Voici maintenant un tableau des valeurs de  $\frac{m \alpha A}{s}$ .

|                  | $A$   | $\frac{m \alpha A}{s}$ |
|------------------|-------|------------------------|
| Argent           | 54,05 | 7,44                   |
| Cuivre           | 31,7  | 7,67                   |
| Étain            | 58    | 7,69                   |
| Fer              | 28    | 8,90                   |
| Cadmium          | 56    | 8,71                   |
| Or               | 98,5  | 6,56                   |
| Platine          | 98,7  | 6,23                   |
| Plomb            | 103,7 | 6,03                   |
| Zinc             | 32,6  | 10,22                  |
| Moyenne. . . . . |       | 7,716                  |

Si l'on se rappelle que les valeurs de  $A$  sont ici les seules qui

soient bien exactement connues, l'accord des nombres ci-dessus est encore assez remarquable.

Pour l'argent et le cuivre, le rapport  $\frac{\alpha}{s}$  est à peu près le même, ce qui fait que les valeurs du produit  $m A$  pour ces deux métaux sont presque les mêmes ; en effet, nous avons

Pour le cuivre . . . . .  $m A = 397391$

Pour l'argent. . . . . » = 409482.

M. Masson, dans son travail sur l'élasticité des corps solides, avait trouvé que le produit  $e A$ , multiplié ou divisé par un nombre entier, a une valeur constante pour plusieurs corps. Le facteur par lequel il faudrait multiplier  $e A$  pour avoir une quantité constante, serait, d'après l'équation de M. Vogel,  $\frac{m \alpha}{e s}$  ou bien  $\frac{m^2 \alpha}{s}$ ; et ce dernier nombre est pour le fer, le cuivre, l'argent et l'étain, à peu près dans le rapport  $2 : 1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{2}$ ; ce sont là précisément les multiplicateurs de M. Masson.

Si le produit  $m \alpha$  est de même valeur pour deux métaux, leur volume atomique  $\frac{A}{s}$  le sera aussi, en vertu de l'équation  $\frac{m \alpha A}{s} = \text{const.}$  C'est pour cela qu'on trouve  $\frac{A}{s} = 3,6$  pour le fer et le cuivre, et  $= 10,5$  pour l'or et l'argent; circonstance qui a déjà été signalée par M. Kopp.

La relation

$$m = \frac{c s}{\alpha} \times \text{const.}$$

montre encore que le module  $m$  doit, pour un même corps, croître avec la densité, et diminuer à mesure que la température s'élève, deux faits constatés par M. Wertheim; car  $c$  varie peu, mais  $\alpha$  augmente considérablement avec la température. M. Wertheim avait encore trouvé, par l'expérience, que le produit du module  $m$  multiplié par la septième puissance de la distance moléculaire ou de  $\sqrt[3]{\frac{A}{s}}$  était constant pour certains métaux; il

s'ensuivrait, à cause de l'équation  $\frac{m \alpha A}{s} = \text{const.}$ , que  $\alpha$  est proportionnel à la quatrième puissance de la distance moléculaire. Ce rapport se vérifie, en effet, assez bien pour plusieurs métaux. Mais il ne faut pas oublier que toutes les lois de ce genre

ne sont, en réalité, que des approximations et qu'une grande réserve est nécessaire lorsqu'on veut en tirer des conclusions en harmonie avec les faits.

R. RADAU.

### Faits d'astronomie.

*La grande comète de 1861.* — Il est établi aujourd'hui que M. Goldschmidt a vu le premier en France la belle comète que nous admirons depuis le 30 juin; car il est jusqu'ici le seul qui l'ait aperçue dans la soirée du 29. Un de nos abonnés, M. Roudel, nous écrivait de Brive qu'il avait cru entrevoir l'apparence d'une comète à travers une rapide éclaircie des nuages, le 20 juin, vers 9 h. du soir; cet astre aurait eu plus de 5 heures d'ascension droite, et une distance polaire dépassant 40 degrés. Mais cette observation ne saurait s'expliquer que par une illusion d'optique. Pour ne laisser à nos lecteurs aucun doute à ce sujet, nous avons prié M. Oeltzen de calculer la position de la nouvelle comète pour le 20 juin, d'après les éléments de M. Hind. Voici les données que notre ami nous a fournies :

Le 20 juin, à 12<sup>h</sup> t. m. Greenw.,  $\alpha = 4^h 20^m$ ,  $D. P. = 105^\circ 47'$ ,  
 Distance au soleil. . . . . 0,83,  
 Distance à la terre. . . . . 0,32.

La comète se couchait donc, à cette époque, vers 4<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> du soir, ou bien trois heures et demie environ avant le soleil, et la queue était alors dirigée vers en bas, de manière qu'il était impossible de l'apercevoir. Il est cependant à regretter que M. Roudel n'ait pas parlé alors de ce qu'il avait cru voir; l'attention des astronomes aurait été éveillée un peu plus tôt. La comète nous a encore été annoncée par M. Faye, qui l'a vue le 30 juin à Napoléonville, et par M. Rigal, employé de la préfecture de Toulouse, qui l'a aperçue le même jour.

Les éléments calculés par M. Hind sur trois observations du 30 juin, du 1<sup>er</sup> et du 2 juillet, sont les suivants :

Passage au périhélie. 1861, juin, 9,53 t. m. de Greenwich.  
 Longitude du nœud. 279° 0',6  
 Longit. du périhélie. 244 35,0  
 Inclinaison. 85 57,5  
 Distance périhélie. 0,798.

Mouvement direct.



Ces éléments, ainsi que ceux qui ont été publiés par M. Pape et par M. Lœwy, ne sont qu'une première approximation encore assez distante de la vérité, parce que les observations n'embrassent qu'une très-petite partie de l'orbite de la comète. Cependant, on peut dès aujourd'hui affirmer que celle-ci n'a rien de commun avec aucune des comètes anciennes dont les orbites ont été déterminées, et notamment qu'elle n'est pas la comète de Charles-Quint. Depuis son passage au périhélie, qui eut lieu vers minuit, entre le 9 et le 10 juin, la distance de la comète au soleil est restée un peu inférieure à celle de la terre au soleil ; mais elle était assez voisine de la terre au moment de son apparition, car le 30 juin sa distance géocentrique n'était que 0,13 rayon de l'orbite terrestre, c'est-à-dire environ 5 millions de lieues. L'étendue de la queue étant alors supposée égale à 45 degrés, sa véritable longueur aurait été entre 5 et 6 millions de lieues. Le 12 juillet, la comète se trouve déjà à 15 millions de lieues de nous, et son éclat n'est plus que le dixième de ce qu'il était le 30 juin.

Le 28 juin, le noyau de la comète entra dans le plan de l'écliptique, à une distance de 5 millions de lieues de la terre, et sa longitude héliocentrique était de 279°, longitude à laquelle la terre elle-même est arrivée dimanche dernier, vers 10 heures. L'endroit de l'orbite terrestre où notre globe s'est trouvé dimanche, était donc au 28 juin balayé par la queue de l'astre chevelu, et la terre n'était plus éloignée de ce point que de 2 degrés, ou de 1 million et demi de lieues. Ainsi nous avons été, jusqu'au 30 juin, à proximité de la queue, et en lui supposant une largeur proportionnée à son énorme étendue, rien ne s'oppose à ce que nous l'ayons traversée dimanche. M. Hind affirme d'ailleurs que dans la soirée de ce jour il s'est produit une phosphorescence ou illumination du ciel, semblable à une aurore boréale, et qui pourrait très-bien avoir été un effet de la proximité de la comète.

Dans une lettre datée du 1<sup>er</sup> juillet, M. Faye concluait déjà de la forme droite et peu élargie de la queue, que la terre devait être très-voisine du plan de l'orbite de l'astre. Dans une autre lettre, adressée à M. l'abbé Moigno de sa chère Bretagne, en date du 4 juillet, l'illustre académicien donne quelques détails intéressants sur les apparences qu'il a observées, et nous ne pouvons faire mieux que de transcrire ici cette communication :

« A Napoléonville, nous avons dû nous contenter d'admirer la comète à l'œil nu : mais nous avons été plus heureux à Vannes ;

là nous l'avons observée, mon excellent collègue M. Bouillet et moi, avec une fort bonne lunette. Nous revenions d'un intéressant pèlerinage à Sainte-Anne d'Auray, où nous avons retrouvé encore vivant le souvenir du passage de l'Empereur et de l'Impératrice, et nous avons poussé jusqu'aux pierres levées de Carnac que l'Empereur, malheureusement, n'a pas vues, sans quoi il eût fait prendre des mesures pour assurer la conservation de cette énigme cyclopéenne de vos aïeux ; et le soir, le ciel s'étant éclairci, nous allâmes frapper à la porte de M. de Limur, savant distingué que vous connaissez au moins de réputation. M. de Limur, prévenu par notre excellent inspecteur du Morbihan, M. Arrondeau, avait eu la bonté de préparer pour nous une de ses lunettes. Voici les résultats de notre observation du 2 juillet :

« La tête, si brillante à l'œil nu, ne laissait distinguer ses contours qu'avec difficulté. Nous avons constaté cependant que l'émission nucléale présentait quelque analogie avec celle de la comète de Donati : elle occupait un secteur d'une centaine de degrés au moins, dirigé vers le soleil. A l'opposite, du côté de la queue, l'espace voisin du noyau était relativement obscur. Du côté du soleil, la nébulosité produite par l'épanouissement du secteur était arrondie. Quant au noyau, la petitesse de ses dimensions (160 lieues d'après M. Hind) nous a surpris. Impossible d'en distinguer la forme. La queue, qui atteignait à peine la polaire le 30 juin, était maintenant dans le haut du ciel et s'étendait presque jusqu'à la voie lactée, en s'effilant de plus en plus.

« Je demandai à M. de Limur si le côté le plus net ne lui paraissait pas un peu concave. Sa réponse fut négative : il lui trouvait au contraire une convexité décidée, et pour me prouver son dire il plaça une longue règle devant mes yeux. L'épreuve fut décisive ; je vis nettement alors que la cause de mon illusion était le grand éclat de la partie voisine du noyau, et la difficulté d'embrasser une aussi longue ligne. M. de Limur m'ôta ainsi une inquiétude dont je commençais à souffrir réellement, car je ne voyais pas comment je pourrais rattacher cette concavité aux théories que j'ai moi-même développées dans le *Cosmos* sur la figure de ces astres merveilleux.

« Cette apparition splendide a excité beaucoup de curiosité en Bretagne, mais point d'appréhension. Au sein même de Bro-Breiz nous n'avons vu aucun symptôme d'alarme, et pourtant nous ne pouvions nous flatter que les découvertes de la science à l'endroit des comètes eussent pénétré dans ces bonnes populations

où l'on rencontre tant de gens qui répondent invariablement à une question posée en français : *Comprends pas Gallo*. Cela témoigne assez du calme parfait des esprits, car ce n'est guère que dans les temps de trouble, alors que les esprits s'inquiètent du présent et de l'avenir, que les comètes sont prises par le peuple pour des avant-coureurs de désastres. »

M. Warren de la Rue a fait quelques tentatives pour obtenir une image photographique de cette comète. Le 2 juillet, la plaque fut exposée pendant deux minutes, le 3 juillet pendant quinze minutes, sans qu'on ait pu obtenir la trace d'une impression, quoique les étoiles fixes eussent été très-bien dessinées. Cette comète a donc beaucoup moins d'énergie actinique que la comète de Donati dont on a réussi à faire de belles épreuves par une exposition qui ne dura que sept secondes.

*Rapport entre les perturbations de la force horizontale et celles de la force verticale du magnétisme terrestre.* — M. Carl, de l'observatoire de Munich, a discuté un grand nombre d'observations magnétiques dans le but de prouver la généralité d'une loi découverte par M. Lamont, qui l'avait énoncée en 1845. D'après les observations de ce savant, les variations des forces horizontales et verticales seraient toujours des signes contraires, et leurs grandeurs suivraient un rapport constant. En effet, dans l'ensemble des observations magnétiques faites à Munich, dans l'intervalle de 1843 à 1860, l'on peut reconnaître un rapport de ce genre, lequel n'est variable qu'entre des limites extrêmement rapprochées; à un accroissement de l'intensité horizontale de 1 millièrme correspond une diminution de l'inclinaison de 1,34 minutes; à une diminution de 1 millièrme, un accroissement de 1,41 minutes; donc, en moyenne, une variation de 1 millièrme de la force horizontale entraîne une variation de 1,38 minutes en sens opposé dans l'inclinaison magnétique, ou de 0,0000404 parties de la force verticale. Ces deux fractions étant considérées comme les composantes de la force perturbatrice, on peut calculer l'angle  $\alpha$  que sa direction forme avec l'horizon. Soit  $I$  l'inclinaison,  $C$  le rapport des deux fractions, alors nous avons  $\text{tg } \alpha = C \text{ tg } I$ , et l'on trouve, pour Munich,  $\alpha = 4^{\circ}55'$  au-dessus de l'horizon, vers le nord.

M. Carl a encore examiné les observations de Hobarton, de Sainte-Hélène, du Cap de Bonne-Espérance, de Toronto et de Markerstoun. Là cependant il se trouve assez souvent que les deux variations sont de même signe; et nous avons quelque peine à

croire, avec M. Carl, que cette circonstance s'explique par les imperfections des observations anglaises. Voici les résultats du travail de M. Carl :

*Hobarton.* — Lat. a.  $42^{\circ}53'$ , Long. angl.  $+147^{\circ}20'$ . Sur 400 observations, 40 présentent des variations de même sens; ces dernières donnent  $C = +0,1624$ , les autres  $C = -0,2554$ , et leur ensemble,  $C = -0,2173$ , d'où  $\alpha = 31^{\circ}42'$  au-dessus de l'horizon, vers le sud.

*Sainte-Hélène.* — Lat. a.  $15^{\circ}56',7$ . Long. angl.  $-5^{\circ}40',5$ . Sur 140 observations, 60 de même signe, donnent  $C = +0,2758$ ; les autres  $C = -0,1942$ , l'ensemble,  $C = +0,0281$ , d'où  $\alpha = 0^{\circ}38'$  au-dessous de l'horizon, vers le sud.

*Cap de Bonne-Espérance.* — Lat. a.  $33^{\circ}56'$ . Long. angl.  $+18^{\circ}28'$ . Sur 230 observations, 20 de même signe, donnent  $C = +0,3158$ , tandis que les 210 autres donnent  $C = -0,5874$ , et leur ensemble  $-0,5345$ ; il s'ensuit  $\alpha = 35^{\circ},35'$  au-dessus de l'horizon, vers le sud.

*Toronto.* — Lat. b.  $43^{\circ}49',6$ . Long. angl.  $-79^{\circ}21',5$ . Par 300 observations de même signe,  $C = +0,1990$ ; par 200 de signes opposés,  $C = -0,1549$ , par les 500 ensemble,  $C = +0,0693$ ; d'où  $\alpha = 26^{\circ}8'$  au-dessous de l'horizon, vers le nord.

*Makerstoun.* — Lat. b.  $55^{\circ}34',7$ . Long. angl.  $-2^{\circ}30',9$ . Par 1020 variations de mêmes signes  $C = +0,0767$ , par 1380 de signes contraires,  $C = -0,0638$ , par les 2400 ensemble,  $C = +0,00495$ . et  $\alpha = 0^{\circ}50'$  au-dessous de l'horizon, vers le nord.

Nous sommes forcé d'avouer que ces résultats ne nous font pas le même effet qu'à M. Carl, qui y trouve la confirmation de la loi de M. Lamont. A Toronto surtout et à Makerstoun, la règle des signes ne se vérifie pas du tout. Néanmoins, ce sujet nous paraît très-digne de l'attention des physiciens.

R. RADAU.

#### Faits de l'industrie.

*Aération graduée des meules, système Perrigault, de Rennes.* — C'est toujours un grand bonheur pour nous, quand nous voyons les appréciations du *Cosmos* justifiées par de solennelles expériences. Or, c'est ce qui arrive pour le système d'aération graduée des meules de M. Perrigault. Il vient d'être expérimenté en grand dans les moulins de la marine, à Brest, et voici les conclusions du rapport de la commission nommée par Son Exc. le Ministre

de la marine : « La commission a examiné avec soin la marche de l'appareil, et après avoir constaté sa parfaite disposition, elle a fait procéder en sa présence à trois expériences comparatives entre les produits du moulin Holcroff et ceux obtenus par l'application du thermo-aspirateur ; la quantité de boulange et le degré de température sont consignés dans les tableaux ci-après :

|                     |                               | Quantité de farine par<br>heure et par paire de<br>meules. | Degrés de tempé-<br>rature de la bou-<br>lange |
|---------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Système Perrigault. | 1 <sup>re</sup> Expérience... | 214,200                                                    | 11.10                                          |
|                     | 2 <sup>me</sup> —             | 221,200                                                    | 10.40                                          |
|                     | 3 <sup>me</sup> —             | 224,200                                                    | 9.40                                           |
|                     | Total...                      | 659,600                                                    | 30.90                                          |
|                     | Moyenne.                      | 219,867                                                    | 10.30                                          |
| Système Holcroff..  | 1 <sup>re</sup> Expérience... | 81,00                                                      | 15.00                                          |
|                     | 2 <sup>me</sup> —             | 80,00                                                      | 15.40                                          |
|                     | 3 <sup>me</sup> —             | 80,00                                                      | 16.00                                          |
|                     | Total...                      | 241,00                                                     | 46.40                                          |
|                     | Moyenne.                      | 80,333                                                     | 15.46                                          |

Ce qui fait ressortir une différence de température de 5° 16 en faveur du système Perrigault. La commission a reconnu que le nouvel appareil avait l'avantage : 1° de diminuer d'une manière remarquable le développement de la chaleur sous les meules, et de donner des farines fraîches, sèches, et par suite moins disposées à s'altérer et d'une conservation plus facile; 2° de supprimer complètement les pertes résultantes de la condensation de la vapeur et de l'évaporation des folles-farines; 3° de rendre meilleures les conditions hygiéniques de l'atelier; 4° enfin de donner plus de produits. En présence de ces résultats avantageux, la Commission, à l'unanimité, admet en recette le thermo-aspirateur de M. Perrigault comme remplissant d'une manière complète les conditions imposées par l'article 2 du cahier des charges. »  
(*Suivent les signatures.*)

*Machine à faire les fils feutrés.* — On lisait dans le *Moniteur universel* du 23 juin : « Son Excellence le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, s'est rendu au Conservatoire impérial des Arts et Métiers pour y voir fonctionner la machine à faire les fils feutrés qui supprime les métiers à filer dans le travail de la laine cardée. Après avoir longuement examiné la machine dans ses moindres détails et la variété intéressante des

produits qu'elle donne, le ministre a félicité l'inventeur, M. Vouillon, du nouveau service qu'il vient de rendre à l'industrie. » La belle et importante industrie que M. Vouillon a su créer nous est vivement recommandée par M. Alcan, professeur de filature au Conservatoire des Arts et Métiers, et nous lui consacrons avec bonheur quelques lignes. Jusqu'ici la laine, à la sortie de la carde, était soumise à un étirage et à une torsion. Cette double opération avait pour but de donner au fil la résistance nécessaire dans l'œuvre du tissage. Cette solidité pourra désormais être obtenue par l'action du feutrage qui lui donne toute la force de cohésion désirable. L'ancien fil étiré et tordu a l'inconvénient d'être poilu ; une grande quantité de brins entourent sa circonférence et lui donnent l'aspect d'une chenille. Le fil feutré est sans poil extérieur. Comme il ne peut pas atteindre une ténuité très-grande, il ne pourra pas lutter dans la fabrication des draps tissés avec les fils tordus de l'ancien système ; mais cet inconvénient, réel au point de vue d'une fabrication de laquelle la consommation semble vouloir s'éloigner depuis quelques années, devient une qualité dans les genres paletots pour hommes et pour femmes, qui trouvent dans ce tissu de nouveaux éléments de chaleur et de légèreté ; l'étoffe peut être plus soufflée et garnie plus facilement par le chardon, car la torsion était un obstacle au garnissage. Les avantages du fil feutré seront plus grands encore dans le tissage des articles ras. Ce que l'on recherche dans ce cas, c'est la netteté du dessin, en outre d'un certain feutrage indispensable qui donne de la consistance au tissu. Dans l'ancien système, le feutrage se fait en pièce, les fibrilles qui hérissent le fil étiré marient les fils les uns aux autres pour ne former qu'une seule surface sans interstices apparents ; les effets de tissage qu'on se propose de mettre à nu sont donc recouverts ou confondus ; ce n'est qu'à force de chardonnages et de tondages successifs que les combinaisons du tissu finissent par ressortir. Mais ces opérations ne se font qu'au détriment de l'étoffe, qui s'affaiblit et perd de sa valeur intrinsèque, bien que le prix de revient augmente. Le propre du fil feutré étant d'être uni, sans poils diffus à sa circonférence, toutes les fibres dont il est composé sont soudées pour former une surface unie et cylindrique. Il est aisé de comprendre qu'une étoffe tissée dans de telles conditions n'aura besoin que d'un lainage presque insignifiant pour que les détails de la texture soient mis en évidence. De là moins de main-d'œuvre, moins de perte sous le rapport de la bourre au chardonnage et au ton-

dage, et enfin une meilleure réussite. Jusqu'à présent, les chinés, les jaspés ont été obtenus, en majeure partie, par la réunion de deux ou de plusieurs fils plus ou moins retords ensemble. Cette méthode a pour premier inconvénient de coûter fort cher, par plusieurs filatures, bobinages et retordages. Aussi ne peut-on l'utiliser que dans les tissus d'un prix élevé. On était bien parvenu, soit en étirant deux boudins ensemble, soit en faisant varier les peignes de la carde, à produire des chinés à bon marché en apparence; mais ces divers modes ont de nombreux inconvénients que chacun connaît. Nous pouvons dire, dès à présent, que le chinage, au moyen du fil feutré, se fera sans augmentation de prix. Si l'on ajoute à ces divers avantages l'économie du déchet de la filature, qui varie de 2 à 6 p. 100, soit, en moyenne 4 p. 100; que de plus, l'huile employée au cardage peut être remplacée par un mélange d'eau de savon, nous trouvons comme résultat total : 1° Économie notable de matière et de main-d'œuvre ; 2° perfection plus grande dans certains tissus ; 3° emploi de matières délaissées jusqu'alors ; 4° une grande diversité de chinés. C'est donc en réalité une ère nouvelle pour l'industrie lainière, tapis, draperie, bonneterie, enfin pour toutes les branches qui font la richesse de la région nord de la France. Ceux de nos lecteurs que ce progrès si considérable intéresse pourront voir fonctionner la machine de M. Vouillon au Conservatoire des Arts et métiers, presque chaque jour, le dimanche et le jeudi exceptés, de 1 heure à 3 heures.

## PHOTOGRAPHIE.

### **Sur les moyens propres à faire éviter les accidents ordinaires dans le procédé de collodion humide;**

Par M. ADOLPHE MARTIN, professeur de physique au Collège Sainte-Barbe.

(Suite et fin.)

« Le dernier élément constituant du collodion est l'iodure soluble qu'on y fait entrer.

« Les iodures ont une grande tendance à se combiner avec une certaine quantité d'oxyde de la même base, de manière à former une oxy-iodure.

« Les oxy-iodures solubles dans l'eau sont décomposés par l'alcool à 40°, si l'oxyde est insoluble dans ce liquide : c'est ce qui a

lieu pour le cadmium et le zinc; la potasse étant soluble dans l'alcool, l'oxy-iodure se dissoudra et la potasse réagira sur le coton pour lui faire subir les altérations mentionnées ci-dessus. Aussi les collodions à l'iodure de potassium sont-ils toujours instables, et le photographe désireux d'éviter toute cause d'accidents devra-t-il *le proscrire d'une manière absolue de la composition de son collodion, ainsi que tout iodure à oxyde soluble dans l'alcool.*

« Il y a du reste un autre motif qui doit faire proscrire l'iodure de potassium : c'est que l'on fait souvent entrer les bromures dans la composition du collodion, et que par double décomposition il se forme du bromure de potassium presque insoluble dans l'éther et l'alcool, de telle sorte qu'il se forme un précipité qui se rassemble difficilement au fond du flacon et amène sur les épreuves ces petits points blancs qui ont désespéré bien des opérateurs.

« L'iodure d'ammonium perd si facilement son excès d'ammoniaque en devenant jaune, qu'il est pour ainsi dire sans inconvénient.

« Les faits qui précèdent étant bien connus, on fera le collodion suivant la marche que je vais indiquer :

« Dans 150 centimètres cubes d'alcool à 40° on fait dissoudre : 5 grammes d'iodure de cadmium et (si on emploie les bromures), 0 gr., 4 de bromure de cadmium. On laisse reposer la solution, qui donne un dépôt gélatineux d'oxyde de cadmium, puis on la filtre et on la verse dans 350 centimètres cubes d'éther rectifié à 62°. Si l'éther n'est pas acide, le mélange restera incolore ; on lui donnera au moyen d'une goutte ou deux de solution alcoolique d'iode une couleur jaune paille faible, puis on y dissoudra 5 grammes de coton bien débarrassé de matières pulvérulentes. Au bout de quelques minutes on agitera et on laissera reposer.

« Je ne prétends pas donner de proportions absolues, mais une marche sûre de préparation. Les proportions varient un peu avec les habitudes des praticiens, qui préfèrent, les uns un collodion plus clair, les autres un collodion plus épais. Le mode opératoire précédent a pour but de débarrasser l'iodure de l'oxyde qu'il renfermait, et qui amenait des voiles et des tons gris d'abord et ensuite l'instabilité par la réaction sur le coton.

« *Nota.* Si on emploie le mélange d'iodure de cadmium et d'iodure un peu jaune d'ammonium, l'addition d'iode libre devient inutile.

« J'emploie pour mon bain d'argent le nitrate d'argent cristal-



lisé, et, s'il y a lieu, desséché au bain-marie dans une petite capsule de porcelaine. La fusion du nitrate est toujours une opération dangereuse pour le succès des opérations, par suite de la possibilité d'une légère décomposition par les matières organiques qui peuvent s'introduire dans le creuset. De 40 à 50 grammes de nitrate d'argent sont dissous dans 250 grammes d'eau, on y verse quelques gouttes d'une solution alcoolique *filtrée* d'iodure de cadmium, de manière qu'il reste un petit excès d'iodure d'argent non dissous, puis on ajoute les 250 grammes d'eau qui doivent compléter le bain; une partie de l'iodure dissous se précipite de nouveau, on filtre à deux reprises sur le même filtre, et le bain est prêt à servir.

« L'agent révélateur doit remplir plusieurs conditions :

« 1° N'agir sur le nitrate d'argent de la couche que dans les endroits où la lumière l'a impressionnée et non dans le sein du liquide;

« 2° Pénétrer la couche de manière à agir partout où la lumière a exercé son action;

« 3° Ne commencer à agir qu'au bout d'une ou deux secondes, de manière à permettre à l'opérateur de verser le liquide sur la plaque sans qu'il y ait de lignes de *temps d'arrêt*.

« Employé de la manière suivante, l'acide pyrogallique remplit très-bien ces conditions :

« On fait dissoudre 1 gramme d'acide pyrogallique dans 15 centimètres cubes d'acide acétique cristallisable, et 5 centim. cubes d'alcool à 40°. Cette solution se conserve assez longtemps dans l'obscurité et peut être gardée comme provision pour le voyage.

« Pour l'employer, on en verse 5 centimètres cubes dans 100 centimètres cubes d'eau *non calcaire*. L'eau distillée n'est pas nécessaire lorsqu'on s'est assuré par une première expérience que la solution qu'on obtient ainsi ne jaunit pas dans l'espace de quelques heures.

« Préparée dans les conditions qui précèdent, cette solution sert à développer complètement une épreuve, sans apparition de cette boue noire qui est due à la réduction de l'argent dans le sein du liquide et au détriment de l'image.

« S'il y a lieu de renforcer une épreuve trop faible, on emploiera le même liquide additionné cette fois de quelques gouttes de nitrate à 5 pour 100.

« Certaines conditions de lumière forcent les opérateurs à développer au sulfate de fer.

« Dans ce cas, je fais dissoudre d'une part 100 grammes de sulfate de fer dans 250 grammes d'eau, et d'autre part 5 centimètres cubes d'éther acétique et 10 centimètres cubes d'alcool dans 250 grammes d'eau ; je verse cette seconde solution dans la première, j'emploie le liquide résultant comme agent de développement.

« Pour les épreuves instantanées, je substitue à l'éther acétique l'éther nitreux alcoolisé, connu dans le commerce sous le nom d'éther nitrique. Dans ce cas, la solution de fer devient très-brune, donne un dépôt au bout de vingt-quatre heures, mais il n'y a qu'à filtrer.

« Ces bains de fer filtrés à chaque opération peuvent servir plusieurs fois, et si on remarque qu'ils donnent un précipité abondant dans leur mélange avec le nitrate de la plaque, c'est que la quantité de lumière est trop faible pour le bain de fer ; on étend alors celui-ci de son volume d'eau avant de l'employer.

« Le fixage a lieu à l'hyposulfite de soude saturé, de quelque manière que l'image ait été développée. »

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 8 juillet 1864.*

M. Marin communique un procédé propre à empêcher l'incrustation des vases poreux dans les piles de Daniel.

— M. Plagnol envoie une brochure sur l'origine des animalcules inférieurs ou vibrions que l'on trouve dans l'air infecté d'émanations putrides.

— M. Hoffmann, qui finira par ruiner l'Académie, tant sont nombreuses et longues les notes, d'ailleurs très-savantes et très-originales, dont il demande l'insertion dans les comptes-rendus, adresse un nouveau mémoire sur les ammoniacques triatomiques. L'habile chimiste anglais ne s'aperçoit pas qu'il a déjà dépassé dix fois le nombre de pages accordées même aux membres titulaires et résidents.

— M. Charrière, directeur de l'asile des aliénés de Saint-Remy (Bouches-du-Rhône), demande par quelle voie il peut faire parvenir à l'Académie ses mémoires et ceux de ses amis ; nous menacerait-il d'une inondation de nouveautés marseillaises ? L'Académie accepte tout ce qui est adressé franco à son secrétariat.

— Un premier amateur demande que la nouvelle comète soit appelée comète de Saint Pierre, parce qu'elle s'est montrée à M. Goldschmidt le 29 juin, fête de Saint Pierre. Un second, l'excellent M. Gagne, qui signe *avocat reclus*, voudrait qu'on l'appelât la comète de l'Antéchrist, parce qu'elle annonce la fin des temps; un troisième, médecin polonais, médaillé du choléra, tient absolument à ce qu'elle soit la comète du 1<sup>er</sup> juillet, et que l'honneur et les droits de la découverte soient proclamés siens!

— Le nom de l'auteur de quelques expériences ou de quelques conjectures sur le magnétisme des voies ferrées nous a échappé.

— M. Brachet, en annonçant la présentation prochaine de son dermatoscope, affirme qu'elle sera faite par M. Babinet. C'est être bien osé. N'a-t-il pas compté sans son hôte?

— M. Chevallier fait hommage de sa brochure sur les dangers des allumettes chimiques.

— M. Riembault, médecin de l'hospice de Saint-Étienne, envoie pour le concours des prix Montyon, son Manuel d'hygiène des ouvriers miniers des bouillères.

— M. Anatole de Caligny dépose une note sur un tiroir cylindrique à pression latérale applicable également aux moteurs hydrauliques et aux machines à vapeur.

— M. Jobert de Lamballe, au nom de l'auteur, M. Moura-Bouillon, présente un traité de laryngoscopie.

— M. Th. d'Estocquois, professeur à la Faculté des sciences de Besançon, adresse une note sur l'ellipsoïde d'élasticité: « Je me propose, dit-il, dans cette note, de démontrer au moyen de la série de Taylor l'existence de l'ellipsoïde d'élasticité, qu'il soit question du fluide lumineux, ou d'un corps élastique quelconque.

Soit  $O$  la position d'équilibre d'une molécule  $\mu$ ;  $Ox$ ,  $Oy$ ,  $Oz$  trois axes rectangulaires. Admettons que si la molécule  $\mu$  est écartée très-peu de sa position d'équilibre  $O$ , la force qui tend à l'y ramener est dirigée vers le point  $O$ . Soit  $\varphi$  cette force, développons  $\varphi$  par la série de Taylor, ordonnée suivant les puissances de  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

La valeur de  $\varphi$  est nécessairement nulle pour le point  $O$ . Pour le même point, les valeurs de

$$\frac{d\varphi}{dx} \quad \frac{d\varphi}{dy} \quad \frac{d\varphi}{dz}$$

doivent être nulles aussi; car si  $\frac{d\varphi}{dx}$  n'était pas nul, on pourrait en

prenant  $x$  suffisamment petit,  $y$  et  $z$  nuls, réduire le développement de  $\varphi$  à

$$x \frac{d\varphi}{dx}$$

qui changerait de signe avec  $x$ . Or, la force  $\varphi$  devant être toujours dirigée vers le point O, il ne saurait en être ainsi.

Nous aurons donc,  $x, y, z$  étant très-petits,  $\varphi$  égal à une somme de termes du second degré en  $x, y, z$ . Le lieu des points pour lesquels  $\varphi$  est constant est donc une surface du second degré, ayant son centre en O. Cette surface, en général, fermée de toutes parts, est l'ellipsoïde appelé *ellipsoïde d'élasticité*. Ses axes sont les axes d'élasticité.

Dans un milieu isotrope, les ellipsoïdes d'élasticité se réduisent à des sphères.

Dans un corps cristallisé, les ellipsoïdes sont tous égaux et ont leurs axes parallèles.

— M. Pelouze présente, au nom de M. J. Persoz père, un mémoire ayant pour titre : *Étude des oxydes salins, et en particulier de ceux auxquels donne naissance l'oxyde chromique en s'unissant aux oxydes électro-positifs*. « Des chimistes, parmi lesquels on doit plus particulièrement citer Proust, Berzélius, M. Dumas, n'ont pas hésité à reconnaître de véritables *composés salins* là où d'autres persistaient à ne voir que de simples oxydes formés en dehors des lois les mieux établies de la science; et Gay-Lussac fit faire un grand pas à la chimie lorsqu'il osa envisager l'oxyde de manganèse  $\frac{1}{2}$ , non plus comme une simple combinaison de manganèse et d'oxygène ( $Mn^2 O^4$ ), mais bien comme un *composé salin*  $Mn^2 O^3 + MnO$ , parfaitement caractérisé par le nom d'oxyde *manganico-manganeux*, de même qu'on appelle aujourd'hui oxyde *ferrico-ferreux*, ou bien encore *ferroso-ferrique*, l'oxyde de fer magnétique, et oxyde *aluminico-zincique* l'espèce minérale ( $Al^2 O^3$ ,  $ZnO$ ), la gahnite, etc. Les *oxydes salins* sont d'ailleurs presque toujours constitués par un oxyde de la formule  $R^2 O^3$  uni avec un oxyde électro-positif de la formule  $RO$  ou bien  $R^2 O$ .

Les combinaisons que M. Persoz étudie sont celles auxquelles donne naissance l'oxyde chromique ( $Cr^2 O^3$ ). Toutes les fois qu'on chauffe un chromate métallique dont l'oxyde ne jouit pas d'un *pouvoir basique* assez puissant pour conserver à l'acide chromique toute sa stabilité sous l'influence de la chaleur, cet acide se décompose, il perd la moitié de son oxygène, passe à

l'état d'*oxyde chromique*, lequel s'unit avec l'oxyde qui servait primitivement de base au chromate, et forme à son tour une combinaison définie, quelle que soit d'ailleurs la quantité excédante de ce dernier oxyde.

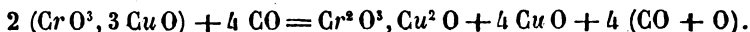
Les chromates magnésique, zincique, manganeux, ferreux, cobaltique, niccolique, cuivrique, cadmique, cérique, uranique, étant soumis à l'action de la chaleur, soit isolément, soit avec le concours d'une certaine quantité de nitrate de la base que l'on veut unir à l'oxyde chromique, on peut constater qu'il y a toujours décomposition complète de l'acide chromique, pourvu que la température soit suffisamment élevée, et l'on retrouve l'oxyde chromique uni, en proportion définie, avec l'oxyde existant dans le chromate primitif ou avec un dérivé de cet oxyde, suivant les circonstances.

Pour dégager ces combinaisons définies des matières étrangères et de l'excès d'oxyde, on commence par pulvériser la masse calcinée, si elle a pris trop de cohésion, et on la traite à plusieurs reprises dans une capsule de porcelaine, par l'acide chlorhydrique concentré et bouillant, jusqu'à ce que, une goutte de la liqueur claire étant évaporée sur la lame de platine ne laisse plus de *résidu*. Arrivé à ce moment, on laisse déposer le précipité, on décante la liqueur, qui ne doit plus contenir que de l'acide chlorhydrique pur, et, à l'aide de la chaleur, on dessèche la matière qui s'est déposée au fond de la capsule. C'est vainement qu'on chercherait à recueillir le produit sur un filtre, puisque, aussitôt qu'il n'est plus en présence d'une eau acide ou chargée de matières salines, il passe presque aussi facilement au travers des filtres de papier que le ferait un corps doué d'une *solubilité réelle*, tant est grand son état de division ; ce caractère est commun à tous les composés de ce genre.

M. Persoz avait montré, dans un premier mémoire sur les composés du cuivre (*Annales de chimie et de physique*, 3<sup>e</sup> série, tome XXV), que le *chromate tri-cuivrique* calciné perdait une partie de son oxygène (le volume d'oxygène dégagé est égal à la moitié de celui qui existait dans l'acide du chromate), et qu'on retrouvait comme produit de la calcination, une matière pulvérulente, laquelle se dédoublait par l'acide chlorhydrique bouillant en  $\text{Cr}^2\text{O}^3 + \text{CuO}$  insoluble, inattaquable par l'acide, et en 5 Eq. ( $\text{CuO}$ ), qui passaient au contraire en dissolution dans cet acide : c'était l'oxyde chromico-cuivrique. En préparant une certaine quantité de ce produit, M. Persoz fut tout surpris d'obtenir

comme résidu, non plus une substance noire amorphe, mais un corps présentant un aspect métallique et cristallin qui le faisait ressembler beaucoup à de la *galène*. Soumis à l'analyse, ce corps fut reconnu contenir, pour la même quantité d'oxyde chromique, *deux fois* plus de cuivre que le composé précédent. A quoi fallait-il attribuer la formation de ce nouveau corps ?

Après avoir beaucoup réfléchi sur cet incident, M. Persoz fut conduit à admettre que, calciné dans un creuset, l'oxyde cuivrique avait pu subir l'influence des *gaz réducteurs* du foyer et perdre une partie de son oxygène. L'analyse du composé vint bientôt confirmer ses prévisions, c'était en réalité l'oxyde *chromico-cuivreux* ( $\text{Cr}^2\text{O}^3$ ,  $\text{Cu}^2\text{O}$ ) qui prend toujours naissance quand on calcine le chromate *tri-cuivrique* dans un creuset couvert, au milieu d'un foyer de charbon ardent, d'après l'équation :



Peut-être ce fait de la production alternative d'un composé *cuivreux* ou *cuivrique*, dans des conditions si peu différentes, conduira-t-il à découvrir la cause de beaucoup de phénomènes singuliers que l'on constate dans les opérations industrielles de la voie sèche.

Afin de pouvoir étudier dans toutes ses applications l'oxyde *chromico-cuivrique*, M. Persoz a remis à M. Salvétat 2 kil. de chromate tri-cuivrique que ce chimiste a eu la complaisance de soumettre à la calcination dans l'étage supérieur du four à porcelaine de la manufacture de Sèvres, avec la précaution de ménager l'arrivée d'un courant d'air autour du creuset pour préserver celui-ci de toute action réductrice. Grâce à cet amical concours, il eut à sa disposition une assez grande quantité de composé chromique. L'habile imprimeur de la Glacière, M. Onfroy, a bien voulu s'assurer par quelques essais qu'on pouvait fixer l'oxyde *chromico-cuivrique* sur les tissus à l'aide du blanc d'œuf, le mélanger à volonté avec diverses couleurs pour modifier la nuance du noir. Les échantillons résultant de ces essais ont été mis sous les yeux de l'Académie.

M. Persoz a constaté aussi que l'oxyde *chromico-manganeux* d'une belle couleur pure se comporte également bien à l'impression. L'extrême division des oxydes complexes qu'il a étudiés, les nuances caractéristiques d'un certain nombre d'entre eux, et leur grande stabilité, doivent certainement un jour leur faire prendre place sur la palette des peintres. Quelques expériences

faites par M. Salvelat ont montré qu'ils sont susceptibles d'applications à la céramique, surtout pour incorporer des doses déterminées d'oxydes colorés dans un état de division qu'il est très-difficile d'obtenir par les moyens ordinaires. »

— M. le docteur Guyon lit un mémoire sur les eaux thermales de Bou-Chater, l'ancienne *Utique*, dans la régence de Tunis. Voici ses conclusions : 1° C'est une nouvelle source arsénicale, la plus arsénicale connue jusqu'à ce jour; sa température est de 36 à 40 degrés centigrades. 2° Cette source est celle dont parle César dans ses *Commentaires*, et qu'il place entre *Utique* et le promontoire Cornélien. 3° C'est à elle qu'on doit rapporter les accidents observés dans l'armée de Curion, près dudit promontoire, et qu'on attribuait à des eaux empoisonnées par les habitants. 4° De semblables accidents ont été observés en Algérie sur une colonne expéditionnaire qui avait bu des eaux saumâtres. 5° En Sicile, une armée en déroute éprouva les mêmes accidents pour avoir bu des eaux également saumâtres. L'eau de Bou-Chater, la source de l'intelligence, contient par litre : Bases : potasse 0<sup>sr</sup>,00830, soude 0,31913, chaux 0,09350, magnésie 0,04810 ; alumine, oxydes de fer, phosphates 0,00300. — Acides : carbonique 0,08360, silicique 0,00400, sulfurique 0,04124, arsénique 0,10600, phosphorique 0,00490, chlorhydrique 0,33563. — Combinaisons probables, solubles : arséniate de potasse 0,01840, arséniate de soude 0,15000, phosphate de soude 0,00920, sulfate de chaux 0,03670, sulfate de magnésie 0,02970, chlorure de sodium 0,49530, chlorure de magnésium 0,03960, insolubles : silice 0,00460, alumine, oxyde de fer, traces de phosphate 0,00300, carbonate de chaux 0,14000, carbonate de magnésie 0,04300.

— M. Baudement présente un troisième et dernier mémoire sur les rapports qui existent entre le développement de la poitrine, la conformation et les aptitudes des races bovines; son but est de présenter une explication qui rattache, par un lien physique, les aptitudes des animaux et leurs caractères distinctifs, en tenant compte de tous les faits observés.

On sait que les inégalités dans la taille d'individus de même espèce comparés entre eux, résultent principalement de différences dans la longueur des membres, et que les individus de moindre stature ont souvent un tronc plus long que celui d'individus plus grands. On sait aussi que, dans l'ordre d'évolution des parties du corps, le tronc prend son développement avant les extrémités. Si l'on seconde ces tendances de la nature; si, dès le

jeune âge des animaux, on fournit à la puissance formatrice des matériaux abondants, elle les mettra en œuvre conformément aux lois qui règlent son action, et donnera tout particulièrement à la région thoracique un développement considérable, d'autant plus que les premiers temps de la vie sont favorables à l'accumulation de la graisse, surtout à la périphérie du corps et dans les intervalles des masses musculaires. La machine animale prend ainsi une direction particulière, un tempérament propre, qui se caractérisent par la prépondérance des facultés nutritives sur les facultés locomotrices, par l'exagération des forces assimilatrices relativement aux autres. Le développement plus actif et plus considérable du tronc amène la réduction des membres; de là une ossature légère, une tête fine et mince.....; de là, la forme générale cylindrique, presque parallélipédique; un corps massif porté sur de petites extrémités.....; de là, l'augmentation du poids quand la circonférence thoracique s'accroît, etc., etc. L'ampleur de la poitrine, en même temps qu'elle donne la mesure de l'activité vitale propre des animaux, indique donc jusqu'à quel point ils ont été bien nourris dès la naissance, dans quel sens s'est accompli leur développement, quelle confiance on peut, par conséquent, avoir en eux suivant les cas. Le mode d'alimentation et d'élevage, dans le jeune âge, renferme donc, en définitive, tout le problème de la création et de l'amélioration des races.

M. Baudement résume ensuite en quelques propositions générales les conséquences auxquelles l'a conduit cette dernière partie de ses recherches :

1° Les caractères de conformation et les aptitudes des animaux dérivent essentiellement de la manière dont leur alimentation et leur élevage ont été conduits dès la naissance, et du degré jusqu'au quel ils ont pu obéir, de la sorte, aux lois de leur développement, à cette première période de la vie.

2° Ces lois poussent au développement du tronc et à la production de la graisse; elles amènent, en raison du balancement des forces organiques, la réduction des extrémités et celle de tous les systèmes de formation plus tardive. Si elles sont tout particulièrement favorisées par une alimentation constamment abondante dès le jeune âge, et par l'ensemble des conditions de nutrition qui aident à l'engraissement, le tronc attire à lui, pour ainsi dire, l'activité formatrice : la région thoracique prend plus d'ampleur, les membres se subordonnent, les traits et les aptitudes des races de boucherie les plus parfaits et les plus précoces se



prononcent ; puis, le choix des reproducteurs fixe et perpétue les caractères et les qualités acquises.

Si ces mêmes tendances ne sont qu'incomplètement favorisées, l'ampleur de la poitrine est réduite en raison de la première impulsion donnée tout d'abord au développement de l'animal ; par suite, la dimension du corps, leurs rapports, la largeur des membres, la hauteur de la taille, le volume des poumons, l'activité vitale, sont proportionnellement modifiés, conformément aux indications précédentes.

3° On peut donc, en la rattachant à sa cause, considérer l'ampleur de la région thoracique comme le caractère dominateur de l'organisme.

4° Outre que cette ampleur est en rapport avec la valeur de l'animal comme bête de boucherie, elle fournit aussi, eu égard aux causes qui la déterminent, et proportionnellement à leur degré d'action, des renseignements certains sur la manière dont l'animal a été traité dès le début de son élevage.

5° Toute la question de la formation et de l'amélioration des races, par conséquent tout le problème physiologique et économique de la zootechnie, se résume en une question de nutrition dans le jeune âge des animaux.

M. Baudement fait remarquer que, bien que ces conséquences découlent de faits observés uniquement sur les races bovines, elles sont d'un ordre tel qu'on peut les considérer comme applicables aux races de nos autres espèces agricoles.

— M. Le Verrier demande à rectifier l'opinion à l'endroit des comètes en général et de la comète actuelle en particulier. Qu'y a-t-il à faire quand une nouvelle comète apparaît subitement sur l'horizon ? Prédire la route qu'elle va suivre ? ce serait abuser le public. S'amuser à donner la longueur de sa queue ? celui qui l'oserait affirmerait ce qu'il ne sait pas. Dire sa distance à la terre ? il est impossible de la connaître. Route, longueur de la queue, distance, tout cela suppose qu'on connaisse exactement le lieu de la comète, la direction et la vitesse de son déplacement. A leur tour, le lieu, la direction, la vitesse exigent, pour être abordables, qu'on ait déterminé avec la plus grande précision possible et aux instruments méridiens trois positions de l'astre ; non pas des positions déterminées par trois observations consécutives faites le même jour, mais des positions séparées par un intervalle de temps suffisant, vingt-quatre heures au moins si le déplacement est lent, douze heures au moins si le déplacement est très-rapide.

Donc tout homme sérieux avant de rien affirmer d'une nouvelle comète attendra patiemment qu'il soit en possession de trois positions de l'astre, et que de ces trois positions il ait déduit les éléments de l'orbite par des calculs qu'on peut à peine achever en vingt-quatre heures. C'est ce qu'on a fait et ce qu'on fera toujours à l'Observatoire impérial, dût le public se montrer de plus en plus impatient.

Au moyen de trois observations faites le dimanche 30 juin, au soir, le lundi 1<sup>er</sup> juillet, au soir, et le mardi 2 juillet, au matin, M. Lœwy, un des assistants de l'Observatoire, a calculé des éléments; son calcul était achevé le mercredi, et l'orbite était publiée dans le bulletin de l'observatoire du jeudi 4 juillet. Il était impossible d'aller plus vite en besogne; et il en résulte non-seulement que la seconde comète de 1861 n'est pas la comète de Charles-Quint, mais qu'elle n'a d'analogie avec aucune des comètes apparues jusqu'ici. D'où vient-elle? on n'en sait rien. Où va-t-elle? on le sait moins encore. Reviendra-t-elle? on ne pourra le dire qu'autant que les observations à venir lui auront laissé son orbite parabolique ou lui imposeront une orbite elliptique. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'elle nous fuit rapidement, et ne sera bientôt plus visible que pour les astronomes; ce qu'il y a de singulier c'est la grande inclinaison du plan de son orbite, et qu'elle ait eu une queue si énorme, quoiqu'elle ne se soit pas beaucoup rapprochée du soleil.

En même temps qu'on observait la comète, le 4 juillet, vers dix heures du soir, on a vu à l'Observatoire un bolide très-gros et très-brillant se détacher de l'horizon sud, vers 20 degrés de hauteur, et parcourir un très-grand espace, laissant derrière lui une traînée lumineuse plus brillante que la queue de la comète. On a noté exactement le temps de son apparition et de sa disparition; on a relevé sa route; s'il a été observé en même temps dans quelque autre observatoire, on pourra en déterminer la parallaxe et la hauteur ou la distance à la terre.

M. Le Verrier, enfin, dépose sur le bureau les éléments de la soixante-neuvième petite planète calculés par M. Thirion.

— M. Flourens présente, au nom de M. Des Cloiseaux, une note sur les différences permanentes ou temporaires que la température fait subir aux propriétés optiques du feldspath orthose.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Bains de mer pour les enfants scrofuleux.* — L'administration de l'assistance publique de Paris vient de fonder sur la plage de Berck (Pas-de-Calais), un hôpital de cent lits pour le traitement des enfants scrofuleux provenant de ses hôpitaux. Cet établissement, unique dans son genre sur les côtes de France, commencé il y a trois mois à peine, est aujourd'hui terminé ; il consiste, dit le *Journal des Débats*, en un système de construction en bois élevée d'un étage, et formant un parallélogramme ouvert sur la mer, avec une chapelle au centre. Ces enfants, confiés aux soins des Sœurs franciscaines de Calais, y sont installés depuis quelques jours dans les meilleures conditions. Chacun d'eux avant son départ a été l'objet d'un examen attentif, et a donné lieu à une notice d'observations rédigée par les médecins compétents des hôpitaux de Paris. Toutes les circonstances du traitement, les effets de la vie à la mer et des bains salés sur l'économie des jeunes malades, seront décrits dans une seconde notice qui accompagnera chaque enfant à son retour à l'hôpital de Paris, où il sera examiné de nouveau. L'administration sera ainsi mise à même de juger en parfaite connaissance la valeur thérapeutique des nouveaux moyens qu'elle vient de mettre à la disposition de ses médecins, et qui n'avaient encore été essayés chez nous que sur une échelle trop restreinte, hors des conditions régulières d'une installation véritablement médicale. C'est une heureuse et bienfaisante initiative à laquelle nous applaudissons de tout notre cœur.

*Fontaines de la place de la Concorde.* — Le remontage de la fontaine du côté droit de la place de la Concorde a marché rapidement depuis quelques jours. Aux six figures colossales de la partie inférieure du monument est venue s'ajouter la grande vasque supérieure, qui a la forme d'une coupe renversée. Les trois petits génies qui représentent la Navigation, l'Agriculture et l'Industrie, ont également repris leur place contre le piédoche supportant la vasque du haut. Il en est de même des cygnes qui accompagnent ces figures caractérisées, la première par une

rame, la deuxième par une faucille et la troisième par une roue d'engrenage. Les trois tritons et les trois néréides qui décoraient le bassin inférieur ne tarderont pas à y être installés de nouveau. A l'heure qu'il est, dans les vastes ateliers de M. Oudry, plusieurs milliers d'éléments galvaniques, soigneusement renouvelés tous les deux ou trois jours, sont appliqués au bronzage de la seconde fontaine, dont le remontage suivra immédiatement, et qui sera certainement terminée avant le 15 août.

*Barbarie au XIX<sup>e</sup> siècle.* — On lit dans le *Daily-News* du 11 : « L'acrobate Blondin a fait hier, au Palais de Cristal, sa onzième ascension sur la longue corde tendue au-dessus des fontaines, en présence de la plus nombreuse réunion de spectateurs qui ait encore assisté à ses représentations à Londres. Après avoir marché, ou plutôt couru le long de la corde, depuis le centre jusqu'au mât du sud, Blondin s'est bandé les yeux, puis s'est enveloppé dans un sac. Dans cet accoutrement, il est parti à reculons, faisant souvent semblant de tomber, et quelquefois lâchant presque la corde. Arrivant en face du transept central, il s'est débarrassé du sac et de la couverture ; ensuite, il s'est mis les pieds dans des paniers, s'est lié les bras et les jambes, et en cet état, il s'est dirigé vers le mât du Nord. Là, il a ôté ses chafnes, et saisissant sa perche, il a couru rapidement en arrière, s'arrêtant par intervalles pour se tenir sur la tête ou s'étendre tout de son long et faire un ou deux sauts périlleux. Il a été couvert d'applaudissements, et, à son retour dans la loge de la reine, il a reçu de hauts personnages les compliments les plus flatteurs. » Nous ne concevons vraiment pas que d'aussi affreux exercices soient tolérés. Il est impossible que Blondin ne périsse pas victime de son audace excessive, et le provoquer à des tours de force de plus en plus incroyables, c'est certainement avoir sa part d'un homicide volontaire qui ne peut guère tarder.

*Nouveau volcan.* — Le capitaine Playfair, témoin oculaire, adresse d'Aden la relation suivante : « Dans la nuit du 7 mai, les habitants de la ville d'Edd furent éveillés en sursaut par une violente secousse de tremblement de terre qui fut suivie d'un grand nombre d'autres à de petits intervalles pendant plus d'une heure. Au lever du soleil, un épais nuage se répandit dans l'atmosphère, et il commença à tomber une pluie épaisse de poussière impalpable d'une couleur blanchâtre. Vers midi, la nature de cette poussière changea, prit l'aspect d'une terre rougeâtre, et se mit à tomber en si grande abondance, que la lumière du jour disparut

complètement, et qu'il fut nécessaire d'allumer des lampes en plein midi. Vers le soir, la couche de poussière volcanique qui recouvrait tout le pays avait plus de deux pieds d'épaisseur, et on y enfonçait aisément jusqu'au genou. Le surlendemain, la pluie de poussière cessa tout à fait, et alors nous pûmes voir que la montagne de Djebel-Doubbé, située à environ huit lieues dans l'intérieur, avait son sommet en feu, et exhalait sans cesse des tourbillons d'une épaisse fumée. A de courts intervalles, de profondes détonations, semblables à des décharges d'une artillerie lointaine, partaient du sein du volcan en feu, et répandaient l'alarme chez les populations d'alentour, qui, de mémoire d'homme, n'avaient rien vu de semblable. Cet état de choses a duré jusqu'au 15 mai, jour où je quittai la ville d'Edd, située, comme on sait, par 14° de latitude, à moitié chemin entre Massoua et Bab-el-Mandeb. »

*Photographie en couleur.* — M. Niepce de Saint-Victor poursuit avec activité ses recherches héliochromiques. A l'aide de préparations nouvelles, il est parvenu à reproduire les couleurs avec beaucoup plus d'éclat. L'impression, si fugitive autrefois qu'il suffisait de la lumière la moins vive pour l'altérer sensiblement, est aujourd'hui assez forte pour résister pendant plusieurs heures à l'action de la lumière diffuse : « Nous avons vu, dit le *Moniteur de la photographie*, auquel nous empruntons cette bonne nouvelle qui fait espérer la réalisation complète de ce problème si vivement désiré, quelques-unes de ces images récemment obtenues, et nous avons pu constater les faits que nous signalons. Nous avons remarqué surtout que la valeur des jaunes, des bleus, des verts et des noirs était parfaitement conservée. Nous ne négligerons pas de tenir nos lecteurs au courant des expériences de M. Niepce de Saint-Victor ; aussitôt que de nouveaux renseignements nous parviendront, nous nous empresserons de les publier. »

*Photographie militaire.* — L'organisation des photographes militaires est à peu près complète dans tous les corps. Le personnel se compose d'un officier, de deux sous-officiers, aides-photographes, et de six préparateurs. Les appareils sont peu nombreux ; ils se composent d'objectifs à longue portée, et peuvent être facilement emballés dans un seul fourgon.

#### Faits de science étrangère.

M. le chevalier de Schwarz, directeur du consulat d'Autriche à Paris, nous informe que M. le professeur Schroetter vient de faire

à l'Académie des sciences de Vienne une communication au sujet de cristaux extrêmement beaux qui se sont produits en grande quantité, l'hiver dernier, dans une usine de gaz, à l'intérieur d'un tuyau de fer fondu par lequel on avait conduit du gaz à brûler non épuré. Ces cristaux, le docteur Ditscheiner les a examinés par la voie optique, et M. Mandelbluh par la voie chimique, et il en est résulté que ces cristaux sont identiques au bicarbonate d'oxyde d'ammonium qui a été si profondément examiné par M. Deville. Ce que M. Deville n'a pas réussi d'obtenir par des moyens du laboratoire, c'est-à-dire des combinaisons de l'ammoniaque avec l'acide carbonique par sublimation, la nature l'a produit ici de la manière la plus simple. La production des cristaux fut dans quelques endroits si considérable que le tuyau menaçait d'en être obstrué. Après avoir été purifiés du goudron, les cristaux apparurent parfaitement transparents et beaucoup étaient régulièrement formés; ils ont plus de deux centimètres de hauteur et sont doués d'une extrême divisibilité. Ceci prouve le fait intéressant que le bicarbonate d'ammoniaque peut aussi se produire par la sublimation, tandis qu'on avait cru jusqu'ici qu'il ne pouvait se former que dans des solutions.

*Nouvelles scientifiques de Vienne*, transmises par M. le comte MARSCHALL. — *Cristallogénie*. M. Charles de Hauer, chef du laboratoire de l'Institut impérial de géologie, s'est occupé en dernier lieu des phénomènes cristallogéniques que présente le *sulfate de potasse*. Les recherches antérieures de cet habile chimiste ont prouvé que le *dimorphisme* attribué à ce sel n'est qu'apparent, et qu'en réalité il affecte, à l'état de pureté chimique, les formes du système *prismatique*, tandis que, combiné avec une certaine quantité de *soude sulfatée anhydre*, ainsi qu'on l'a obtenu dans une manufacture de Glasgow en opérant sur des lessives de varech, il se montre constamment sous la forme de plaques hexagonales, appartenant décidément au système *rhomboédrique*. Il est à remarquer que cette dernière forme, qui prévaut presque exclusivement parmi les produits de la manufacture en question, est impossible à obtenir par l'évaporation d'une solution de ces deux sulfates, combinés dans les mêmes proportions de quantité; cette solution ne donne que des *doubles pyramides hexagonales*, et cette même forme se reproduit par suite de l'accroissement par juxtaposition, lorsqu'on immerge dans une solution semblable une plaque hexagonale du sel de Glasgow. On essaya en vain d'obtenir ces plaques en introduisant dans la solution les

substances dont on pouvait raisonnablement supposer la présence dans les lessives de varech ; preuve nouvelle que les expériences de laboratoire sont loin d'être généralement concluantes lorsqu'il s'agit d'expliquer l'origine des espèces minérales à l'état naturel. En effet, les produits de l'action chimique varient selon les quantités des substances mises en contact, cette action même peut s'intervertir sous des circonstances données, et l'on s'exposerait certainement à de graves erreurs en admettant que les résultats des expériences exécutées avec des quantités minimales et dans les limites étroites d'un appareil de laboratoire doivent nécessairement être identiques à celles qu'obtient la nature, qui dispose presque indéfiniment des masses, de l'espace et du temps.

Une plaque du sel de Glasgow, introduite dans une solution saturée d'*ammoniaque sulfatée*, ne tarda pas à prendre par juxtaposition bilatérale, la forme d'un prisme hexagonal allongé, à clivage distinct normalement à l'axe de longueur. Des plaques minces, prises dans le sens de ce clivage, manifestent les propriétés optiques de l'*ammoniaque sulfatée* appartenant au système prismatique. On a donc ici un exemple d'*épimorphisme entre deux sels appartenant chacun à un système cristallographique différent*, celui qui forme le noyau au système rhomboédrique et le sel juxtaposé au système prismatique. Il est vrai que, dans le cas donné, les valeurs angulaires des prismes hexagonaux résultant l'un du rhomboèdre, l'autre de la pyramide à base rectangulaire, sont si minimales, que la différence ne se manifeste que par les phénomènes optiques. Néanmoins, tout cristal n'étant qu'un agrégat d'individus minimales, orientés dans un sens donné, une pareille anomalie ne saurait exister si une rigueur mathématique avait présidé à la formation de ces cristaux, car enfin, quelque minime que soit la différence des deux formes fondamentales, sa réalité ne saurait être contestée. — Les angles et les lignes des cristaux ne montrent pas toujours une exactitude mathématique; des mesures consciencieuses ont prouvé que même des substances réputées isomorphes ne sont pas absolument identiques quant à leurs formes extérieures, et que, conséquemment, le terme d'*isomorphisme*, pris dans le sens purement cristallographique, exprime souvent des rapports d'*approximation* plus que d'identité. Deux substances de valeurs angulaires non identiques, juxtaposées en dedans d'un seul et même cristal, ne sauraient être considérées comme étant mélangées à l'infini; leurs dernières particules constituantes représentent les molécules cristallines

des deux sels combinés, et néanmoins elles se trouvent juxtaposées comme si elles étaient toutes d'une seule substance homogène. Dans le cas donné, la différence des formes extérieures est tellement minime, que, sans les phénomènes optiques, on pourrait qualifier d'isomorphes les deux sels en question. L'isomorphisme, toutefois, implique nécessairement l'idée d'*analogie des propriétés chimiques*. Or, la quantité de la *potasse* prévaut tellement dans la composition du double sel rhomboédrique, que le minimum de *soude* entrant dans sa composition ne saurait altérer visiblement l'analogie chimique de cette base avec l'*ammoniaque*. Si donc les conditions d'*isomorphisme absolu* n'existent pas, il y a du moins isomorphisme *approximatif*, au point que les molécules des deux substances restent susceptibles d'attraction mutuelle et de superposition selon une direction déterminée. D'ailleurs les plans courbes et défigurés de pareils cristaux témoignent suffisamment de leur origine sous des conditions anormales, et pour ainsi dire forcées.

— Selon une communication que MM. *Bunsen* et *Kirchhoff* ont fait parvenir à M. le professeur *Redtenbacher*, le *rubidium* et le *caesium*, deux métaux alcalins récemment découverts au moyen de l'analyse spectrale, se rapprochent tous deux chimiquement du *potassium*; ils diffèrent de ce métal et entre eux par le degré de solubilité des *chlorures* bibasiques qu'ils forment avec le *platine*. A la température d'ébullition, 1 000 parties d'eau dissolvent 49 parties du chlorure de platine et de potassium, 6 parties de celui de *rubidium* et 3 parties  $1/2$  de celui de *caesium*. Le *rubidium* se trouve surtout (dans la proportion de P. 2 p : C.) dans la lépidolite de Rozna (Moravie), et, avec des traces de *caesium*, dans les eaux-mères des salines. Le *caesium* semble essentiellement propre aux eaux minérales; celle de Dürkheim donne 6 grammes de chlorure de *caesium* sur 700 eimers de Vienne (39 600 litres).

*Chimie organique.* — D'après les expériences de M. le docteur *A. Bauer*, l'action de l'oxyde d'amylène sur l'amyloglycole donne naissance à des amyloglycoles polyatomiques et provoque la décomposition de l'amyloglycole en oxyde d'amylène et en eau. Le chlorure de zinc, en agissant sur l'acide acétique anhydre, change celui-ci en acide hydraté et en sépare une substance brune, semblable à l'*humus*.

*Optique.* — Un appareil pour l'analyse par le spectre, construit selon les idées de M. *Mousson*, vient de sortir des ateliers de



l'institut impérial polytechnique de Vienne. Cet appareil, très-simple, se compose d'une plaque de métal dans laquelle est pratiquée une ouverture en fente, d'un tube et d'un petit prisme en *flintglass*; il peut tenir lieu, du moins pour les cas moins compliqués, du grand appareil de MM. Kirchhoff et Bunsen.

(Séances de l'Académie impériale des 10 et 16 mai 1861.)

### Correspondance particulière du COSMOS.

*Cause assignée aux tremblements de terre, d'après des observations faites à différentes époques sur la hauteur de la Soufrière, (montagne volcanique de la Guadeloupe), par M. GENTILI, pharmacien de la marine.* — Les observations que j'ai faites sur la Soufrière me portaient à admettre que les tremblements de terre sont dus à l'affaissement des montagnes. En effet, lorsque la Soufrière s'est soulevée, le terrain trachytique qui en constitue la base, et qui fournit par sa désagrégation cette grande quantité de sable noir de fer titanifère qu'on trouve au bord de la mer, ce terrain, dis-je, a dû être déjà rigide et complètement solidifié; il a donc dû se fracturer et non se mouler; en effet, tous les blocs énormes de trachytes qu'on y rencontre ont des angles aigus et presque tranchants. Il n'y a que les roches qui avoisinent les fumeroles qui paraissent faire exception, mais ce n'est que superficiel, cela provient de ce qu'elles sont attaquées à la surface par les vapeurs sulfureuses qui, agissant sur les silicates du feldspath vitreux de ces roches, forment l'alun qu'on y trouve, et isolent l'acide silicique qui entre en dissolution et produit ces belles incrustations qu'on trouve sur les matières organiques; mais si l'on vient à les casser, on peut reconnaître qu'avant d'avoir été attaquées, ces roches étaient de nature trachytique. Tous ces blocs anguleux qui se sont formés à l'époque de ce soulèvement, se sont entassés les uns sur les autres de la manière la plus irrégulière; il en est donc résulté des vides entre eux; ces vides tendent à se combler petit à petit par suite de ce tassement, et les matières solides doivent chasser l'énorme quantité de gaz qui remplissait ces vides; ces gaz, en s'échappant, doivent agiter le sol dans leur mouvement; c'est ce qui arrive en effet, car il semble qu'on y marche sur un sol mouvant, et les tremblements de terre y sont très-fréquents.

Il résulte de ce qui précède que la montagne devrait s'abaisser, c'est ce que j'ai encore constaté. La hauteur de la Soufrière a été donnée, il y a à peu près un demi-siècle, par Moreau de Jonnés, qui l'a évaluée à 1 570 mètres. M. Ch. Sainte-Claire Deville a pris cette hauteur en 1843, et ne l'a plus trouvée que de 1 484 mètres; enfin, après avoir mesuré deux fois cette hauteur avec tous les soins possibles pour éviter toute cause d'erreur, je n'ai plus trouvé pour résultat que 1 462<sup>m</sup>,3 d'abord et 1 456<sup>m</sup>,8 ensuite, moyenne 1 459<sup>m</sup>,6 ou 1 460 mètres. Ces mesures prouvent que depuis un demi-siècle, époque à laquelle remonte la première mesure, la Soufrière subit un affaissement graduel.

Je conclus donc : la Soufrière ayant une constitution trachytique, les tremblements de terre y étant très-fréquents, cette nouvelle hauteur de 1 460 mètres que je lui ai trouvée étant une preuve presque mathématique de son abaissement, il est donc prouvé que les affaissements des montagnes sont la cause des tremblements de terre.

Je donne plus bas cette hauteur. Le type de calcul que j'ai suivi est le même que celui dont s'est servi Humboldt pour mesurer le Guanaxuato. La station inférieure avait lieu dans la cour de l'hôpital du Camp-Jacob, dont la hauteur au-dessus du niveau de la mer a déjà été prise plusieurs fois par les procédés trigonométriques, et a été évaluée exactement à 562 mètres; pour avoir la hauteur réelle au-dessus du niveau de la mer, je n'ai donc eu qu'à ajouter 562 mètres au résultat trouvé :

## PREMIÈRE OBSERVATION.

|                            |                                                                                        |                        |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <i>Station inférieure.</i> | Table 1 <sup>re</sup> , donne pour 718 <sup>mm</sup> ,2 .....                          | 5 700 <sup>m</sup> ,0. |
|                            | Id. Id. 644 <sup>mm</sup> ,6 .....                                                     | 4 839 <sup>m</sup> ,1. |
|                            | Table 2 <sup>e</sup> , donne pour $T - T' = 8,4$ .....                                 | 42 <sup>m</sup> ,4.    |
|                            | Hauteur approchée.....                                                                 | 848 <sup>m</sup> ,5.   |
| H = 718 <sup>mm</sup> ,2   | 1 <sup>re</sup> Correct. $\frac{848,5}{1000} \times 2 (9,4 + 18,3)$ .....              | 47 <sup>m</sup> ,0.    |
| T = 20°,6                  |                                                                                        |                        |
| t = 18,3                   |                                                                                        |                        |
| <i>Station supérieure.</i> | Somme.....                                                                             | 895,5.                 |
|                            | 2 <sup>e</sup> Correct., table 3 <sup>e</sup> , donne pour 895,5 et 15° latitude. .... | 4 <sup>m</sup> ,3.     |
|                            | Hauteur.....                                                                           | 90 <sup>m</sup> ,8.    |
|                            |                                                                                        | 562 <sup>m</sup> ,0.   |
| H' = 614 <sup>mm</sup> ,6  | Hauteur au-dessus du niveau de la mer.... 1 462 <sup>m</sup> ,8.                       |                        |
| T' = 12°,2                 |                                                                                        |                        |
| t' = 9°,3                  |                                                                                        |                        |

## DEUXIÈME OBSERVATION.

|                                                                                              |                                                                                    |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Station inférieure.                                                                          | Table 1 <sup>re</sup> , donne pour 717 <sup>m</sup> ,8 .....                       | 5 695 <sup>m</sup> ,6. |
|                                                                                              | Id. Id. 645 <sup>m</sup> ,2 .....                                                  | 4 846 <sup>m</sup> ,5. |
|                                                                                              | Table 2 <sup>e</sup> , donne pour T — T' = 7 .....                                 | 10 <sup>m</sup> ,3.    |
|                                                                                              | Hauteur approchée.....                                                             | 838 <sup>m</sup> ,3.   |
| H = 717 <sup>m</sup> ,8                                                                      | 1 <sup>re</sup> Correct. $\frac{838,8}{1\,009} \times 2 (18,5 + 11,8)$ .....       | 51 <sup>m</sup> ,2.    |
| T = 21°,3                                                                                    |                                                                                    |                        |
| t = 18,5                                                                                     |                                                                                    |                        |
| Station supérieure.                                                                          | Somme.....                                                                         | 890 <sup>m</sup> ,0.   |
|                                                                                              | 2 <sup>e</sup> Correct., table 3 <sup>e</sup> , donne pour 890,0 et 15° latitude.. | 4 <sup>m</sup> ,8.     |
|                                                                                              | Hauteur.....                                                                       | 894 <sup>m</sup> ,8.   |
|                                                                                              |                                                                                    | 562 <sup>m</sup> ,0.   |
| H' = 645 <sup>m</sup> ,2                                                                     | Hauteur au-dessus du niveau de la mer....                                          | 1 456 <sup>m</sup> ,8. |
| T' = 14°,3                                                                                   |                                                                                    |                        |
| t' = 11°,3                                                                                   |                                                                                    |                        |
| Hauteur moyenne de la Soufrière = $\frac{1\,462,8 + 1\,456,8}{2} = 1,459^m,6$ ou 1 460 mètr. |                                                                                    |                        |

## Faits de médecine et de chirurgie.

*Guérison des fièvres intermittentes, du choléra, du typhus, de la peste, par l'administration de l'alcool potable (50 degrés) dans la période algide de ces maladies.* — « Le 19 juin 1849, M. le docteur Jules Guyot faisait connaître, dans *l'Union médicale*, pour la première fois et le premier de tous, l'action héroïque de 6 à 12 centilitres d'eau-de-vie ou de rhum, ou de tout autre alcoolique à 50 degrés, dans la première période de l'accès de choléra déclaré. Le 6 décembre 1853, M. Jules Guyot confirmait avec énergie l'efficacité de ce moyen, il citait plusieurs exemples de guérison; il donnait la théorie du choléra, qui n'est pour lui qu'un accès de fièvre intermittente ultra-pernicieuse, dont les trois périodes peuvent être chacune mortelle. Nous croyons devoir reproduire ici la courte instruction qu'il publia dans *l'Union médicale* du 22 septembre 1853: « 1° Au milieu d'une épidémie cholérique très-intense, toute personne dans l'aisance désireuse d'échapper à l'influence, y réussira en prenant 10 centigrammes de sulfate de quinine en deux pilules, au commencement de chacun de ses trois repas, aussi abondants et aussi variés que d'habitude, sans suppression du vin ou du café. 2° Toute personne atteinte de dérangement gastro-intestinal et de diarrhée, sans vomissements et sans crampes, les fera disparaître

et se rétablira en prenant 30 grammes de sulfate de soude dissous dans un verre d'eau commune froide. Les troubles gastriques et la diarrhée peuvent reparaitre à deux ou trois jours de distance, presque toujours de minuit à trois heures du matin; à chaque récurrence, il faut opposer 30 grammes de sulfate de soude pris au moment où le trouble reparait : bonne alimentation, soupes épaissées, potages au riz gras ou maigre, si les aliments solides répugnent; vin vieux et généreux, infusions aromatiques chaudes avec addition de rhum ou d'eau-de-vie. 3°. Dans le cas d'attaque réelle du choléra, c'est-à-dire lorsque les vomissements réguliers se joignent à la diarrhée pour amener les crampes, premier symptôme de la période algide, il faut administrer successivement de cinq minutes en cinq minutes, ou de dix minutes en dix minutes, suivant l'attaque, 3, 5, 9, et jusqu'à 12 centilitres de rhum, d'eau-de-vie, ou d'alcool à 50 degrés. Sous cette médication héroïque administrée à propos, les vomissements, le dévoiement et les crampes s'arrêteront successivement sans autre boisson ni remède intérieur ou extérieur. Après deux, trois, ou plusieurs heures de calme ainsi obtenu, il faut administrer les 30 grammes de sulfate de soude indispensables pour amener l'évacuation, qui a lieu sans douleurs et sans inquiétude pour le malade, lequel se sent, au contraire, parfaitement débarrassé, peu de temps après l'injection du sulfate de soude. C'est un spectacle bien curieux et bien satisfaisant que celui d'une organisation convulsionnée par les douleurs, luttant avec désespoir contre un poison mortel, transformée en moins d'un quart d'heure en un corps plein de santé et de vigueur, animé d'une expression heureuse et triomphante qui va quelquefois jusqu'au délire de l'ivresse. »

« Le 11 septembre 1860, M. Jules Guyot, toujours dans *l'Union médicale*, étendait le traitement par les alcooliques à la guérison ou mieux à l'avortement des fièvres d'accès. Les fièvres intermittentes, disait-il, quotidiennes, tierces, quartes, qu'elles soient simples ou compliquées, bénignes ou pernicieuses, chroniques, aiguës ou foudroyantes, résultent toutes d'une intoxication atmosphérique, soit palustre, soit pestilentielle. L'accès complet se compose de trois périodes bien tranchées qui se présentent toujours dans le même ordre : période algide ou de frisson; période torride ou de réaction; période de transpiration ou de résolution. On guérit très-bien une fièvre intermittente par les toniques et les anti-périodiques, le quinquina, le café, la gentiane, le petit

chêne, etc.; en faisant prendre ces médicaments pendant un certain temps, surtout à certaines heures, et dans l'intervalle des accès; mais je n'ai jamais ouï dire qu'on guérît un accès déclaré.... Or, je crois que nous pouvons arrêter, anéantir, à son début, un accès de fièvre intermittente déclarée, qu'elle soit bénigne, pernicieuse ou foudroyante. En voyant, en effet, disparaître le frisson cholérique en quelques minutes sous l'influence de l'alcool potable, je songeai naturellement au frisson des fièvres intermittentes, au frisson de la plupart des fièvres graves, et je me demandai si l'eau-de-vie ne le ferait pas disparaître et ne préviendrait pas ainsi le développement de la maladie tout entière. Je me promis d'en faire l'essai à la première occasion. Elle ne se fit pas longtemps attendre, car j'étais alors à Sillery, village assis sur les bords tourbeux et marécageux de la rivière de Vesle, où les fièvres intermittentes sont endémiques. Mon chef d'attelage, homme intelligent, actif et robuste, fut repris d'une fièvre intermittente tierce qu'il avait déjà eue au printemps et à l'automne précédents. Au début du troisième accès, au moment où le tremblement algide était le plus développé, je lui administrai deux petits verres de rhum à 55 degrés; le malade fut surpris, retourné, suivant son expression; il s'enfouit en s'agitant sous ses couvertures; au bout de cinq minutes il sortit sa tête pour me dire qu'il se réchauffait et se trouvait bien; je lui donnai un troisième petit verre de rhum, et une demi-heure après il se promenait au soleil. L'accès de fièvre avait avorté cette fois et ne revint plus. J'agis de même sur un aubergiste, sur une fille de basse-cour, sur le chef de nos terrassiers; le résultat fut aussi net et aussi favorable que dans le premier cas. M. Eugène Conte avait contracté en Algérie une de ces fièvres d'intoxication bien connues par leur violence et leur ténacité. Pendant plusieurs années, il avait usé sans succès de tous les moyens; il ne se sentait pas le courage de refaire un traitement, et pourtant chaque accès, et surtout la période de refroidissement, était un supplice pour lui. Il vint me voir un jour vers deux heures de l'après-midi, très-agité et très-inquiet de l'accès qu'il attendait le soir même. Je l'engageai à recourir à un des moyens suivants : s'il vous reste huit heures d'ici à l'invasion de l'accès, prenez 10 centigrammes de sulfate de quinine appuyés d'une tasse d'infusion chaude de camomille, et dans deux heures répétez la même prescription. S'il ne vous reste que trois heures, prenez trois tasses de bon café noir bien sucré, et mettez vous les pieds devant

un feu clair et chaud. Enfin, si vous n'avez pas le temps, laissez venir l'accès, et aussitôt que vous aurez la certitude qu'il est déclaré, prenez deux petits verres de bon rhum, et cinq ou dix minutes après, prenez-en un troisième. M. Conte prit le rhum, son accès fut arrêté en dix minutes et supprimé. A trois jours de là, étant en visite, il se sentit pris d'un nouvel accès, il demanda du rhum qui lui fut servi, et l'accès disparut sans laisser aucune trace. Trois jours après il fut encore pris d'un frisson sur le boulevard, il entra dans un café, but du rhum, et un quart d'heure après il reprenait sa route en pleine santé. A partir de ce moment, la fièvre n'a plus reparu.

« Tout récemment, M. le docteur Hérard, agrégé à la Faculté de médecine de Paris, médecin des hôpitaux, vient de traiter et de guérir dans son service de l'Hôtel-Dieu, deux cas de fièvres intermittentes parfaitement réglées, par l'administration du rhum, dans leur période de frisson. M. Hérard, dont la science élevée et la pratique aussi prudente qu'éclairée sont parfaitement connues de tout le monde, a fait de ces deux cas l'objet d'une leçon de clinique. Son but était de confirmer l'exactitude des médications de M. Jules Guyot sur l'efficacité des alcooliques.

« En résumé, dit M. Burder de Vierzon, le choléra, le typhus, la fièvre jaune ont pour cause une intoxication. Le quinquina, qui n'est pas un contre-poison mais bien le tonique névrosthétique par excellence, brille au premier rang des fébrifuges par son efficacité, parce que le stimulant qu'il communique à l'arbre nerveux a une durée plus longue et plus soutenue que ceux qu'on lui a comparés jusqu'à ce jour. Notre ingénieux et savant confrère M. Jules Guyot l'a bien compris, le jour où il a prescrit à son malade les deux petits verres de rhum qui ont agi comme spécifique de la fièvre, et où il lui a donné à choisir entre le quinquina, le café et l'alcool, lui indiquant d'avance la durée de temps qui lui restait encore pour que chacune de ces substances pût impressionner le système nerveux, juste au moment précis. J'ai eu le bonheur de le comprendre aussi en voyant nos ivrognes rester exonérés de la fièvre lorsqu'ils se trouvaient en débauche au jour et à l'heure de l'accès; et aussi en voyant mes pauvres Solognots dénués de tout, guérir rapidement sous l'influence de bols de vin chaud pris au moment où la période algide s'annonçait. L'alcool potable, le vin chaud ne sont pas non plus des contre-poisons, mais ils exaltent les forces vitales en vertu des propriétés toniques et diffusibles qu'ils possèdent. » Il y a quelques semaines à

peine on signalait à l'Académie des sciences les alcooliques comme un moyen très-efficace pour défendre de la mort les individus mordus par des serpents très-venimeux. F. MOIGNO.

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 15 juillet 1861.*

M. le docteur Brierre de Boismont, à l'occasion du système anglais de traitement en liberté des aliénés, système tant préconisé dans ces derniers temps, croit devoir apprendre à l'Académie que ce système est depuis longtemps déjà pratiqué en France; il décrit ensuite le célèbre établissement de Clermont, avec sa maison de campagne, son exploitation agricole, ses colons, etc., etc. Il n'y a là ni claustration, ni cellules, ni cabanons, etc., etc., et l'expérience de chaque année prouve que ce régime, comparé à l'ancien, présente des avantages très-considérables.

— M. de Chasseloup-Laubat, qui fait l'*interim* du ministère du commerce, de l'agriculture et des travaux publics, transmet de nouvelles réclamations qui lui sont adressées relativement aux irrégularités et aux erreurs que l'on constate chaque jour dans l'emploi des alcoolomètres actuels; il conjure instamment l'Académie de ne pas ajourner plus longtemps le rapport qui lui a été demandé sur cette grave question dans des lettres de septembre 1858 et d'octobre 1860.

Vers 1820, le gouvernement voulant imposer les liqueurs spiritueuses proportionnellement à leur richesse alcoolique et régulariser les transactions commerciales dont elles sont l'objet, chargea Gay-Lussac de construire un nouvel alcoolomètre.

L'illustre savant s'acquitta parfaitement de sa tâche, mais malheureusement il ne publia pas le détail des expériences et des calculs qui l'avaient conduit à la détermination des degrés de son échelle; ou plutôt, comme cela ressort d'un document récemment publié, il accorda le monopole de ses expériences et de ses calculs à la maison Collardeau, dont il se fit l'associé.

Son instrument ayant dégénéré par la suite, il est devenu difficile d'en trouver qui soient exacts et d'après lesquels on puisse rétablir un aéromètre étalon. C'est dans ces circonstances que

le ministre du commerce s'est adressé à l'Académie. Cette fois, nous l'espérons, elle s'exécutera, d'autant plus que des intérêts énormes sont mis chaque jour en péril par l'absence d'alcoolomètres comparables. L'administration des douanes s'occupe heureusement de son côté de cette question vitale pour elle, et nous croyons savoir qu'elle proposera bientôt, dans l'adjonction du densimètre à l'alcoolomètre; une des meilleures solutions possibles de cet important problème.

— Le R. P. Secchi adresse de Rome des observations astronomiques et physiques de la nouvelle comète; nous laissons à M. Radau le soin de les analyser.

— M. Élie de Beaumont communique une note de M. André Poey sur l'illumination de l'atmosphère et sur la polarisation de la lumière de la comète du 30 juin :

« Dans la nuit du 30 juin, me trouvant sur une hauteur de Passy, je vis pour la première fois cette magnifique comète; je fus saisi en même temps d'une lueur qui illuminait l'atmosphère au-dessus du panorama de Paris que je dominais entièrement; mais tout bien considéré, je restai convaincu que c'étaient simplement les lumières de Paris, qui se réfléchissaient vers les hautes régions de l'atmosphère; phénomène qui peut toujours s'observer dans toutes les grandes villes lorsqu'on les aperçoit des hauteurs circonvoisines. C'est ainsi qu'au nord, surtout au N.-E., le ciel, ou plutôt les nuages orageux conservaient leur teinte ordinaire et noirâtre; sauf toutefois, la région du N.-O. environnant la comète, qui paraissait être un peu plus illuminée.

J'entre dans ces considérations au sujet de l'opinion émise par M. Hind : que la terre aurait traversé le 30 juin l'espace céleste balayé le 28 par la queue de la comète, et que le 29 la terre l'aurait traversée de part en part (?), ou bien encore qu'elle se trouvait à proximité du passage de la queue. Pour corroborer son assertion, M. Hind affirme que dans la soirée du 30 il s'était produit une phosphorescence ou illumination du ciel, phénomène que d'autres observateurs disent avoir vu aussi.

Sur cette phosphorescence ou illumination de l'atmosphère, j'ai quelques remarques à faire. Si le 29 juin la terre a pu se trouver complètement enveloppée dans la queue de la comète, c'est alors que la phosphorescence de l'atmosphère et des nuages aurait surtout dû être visible; cependant rien n'a été vu ce jour-là. Et si le 30 la terre s'est trouvée dans la région balayée par la comète le 28 ou le 29, ce n'était pas par un ciel très-nuageux ou



presque couvert que cette phosphorescence ou illumination pouvait être sensible. Une faible lueur de cette nature, presque épuisée 24 à 48 heures après le passage de la comète, aurait dû uniquement se voir par un ciel très-clair et diaphane, vers les hautes régions de l'atmosphère ou des espaces célestes. Encore aurait-il fallu l'observer avec une grande attention et muni des moyens optiques de la saisir. Ce qui confirme en outre que le 30 juin, le ciel étant presque couvert, la matière phosphorique de la comète n'éclairait point l'atmosphère, c'est que me trouvant à Passy et M. Coulvier-Gravier au Luxembourg, nous avons constaté que l'espace du ciel compris entre la base des nuages et l'horizon était parfaitement noir, de même que d'autres parties supérieures et latérales. Il n'y avait que les portions du ciel ou des nuages des environs de l'astre errant qui offrirent un éclairage provenant sans doute de la réflexion des rayons lumineux de la queue. A la rigueur, si illumination il y a eu sur d'autres points de la voûte céleste, ne serait-elle pas émanée de cette même réflexion ? En un mot, éliminez l'illumination artificielle de la ville, celle due à la réflexion de la lumière cométaire, ajoutez un certain ton grisâtre blanchâtre particulier aux cumulus moins denses des nuits orageuses, la longue durée du crépuscule ce jour-là, le peu d'habitude d'observer ces apparences, l'influence pernicienne d'une idée préconçue, le ciel couvert, le temps écoulé depuis le passage de la queue, la ténuité de la matière lumineuse, et par suite, sa courte persistance une fois détachée de la masse cométaire, et il sera facile de vous persuader que la prétendue phosphorisation de l'atmosphère du 30 juin n'a été qu'une pure illusion.

Comme dans la comète de Donati de 1859, que j'ai observée à la Havane, j'ai aussi trouvé dans cette dernière des traces très-sensibles de polarisation. Mais je dois faire remarquer, toutefois avec la crainte d'avoir commis une erreur, que le plan de polarisation a un peu différé. Dans la comète de Donati, j'avais trouvé le plan de polarisation parallèle à l'astre, c'est-à-dire passant par le centre du soleil, de la comète et de l'œil, d'où on devait inférer que la lumière était polarisée par la *réflexion* des rayons solaires. Mais cette fois, le plan de polarisation m'a semblé être sensiblement perpendiculaire à l'axe de la queue. S'il eût été franchement perpendiculaire à la queue, c'est-à-dire opposé au premier plan produit par réflexion, alors la polarisation aurait été due à la *réfraction* atmosphérique. Peut-on admettre une position intermédiaire entre ces deux plans, en supposant que la réflexion des

rayons solaires ait été compliquée de la réfraction par l'atmosphère? On sait, du reste, et cent fois je l'ai constaté dans mes expériences, que la polarisation des corps lumineux de l'espace céleste est plus ou moins combinée avec la polarisation atmosphérique. C'est ainsi que j'ai toujours trouvé des traces de polarisation sur les nuages, sauf lorsqu'ils sont orageux, noirâtres et uniformément étendus, et très-souvent dans la voie lactée, laquelle ne devait provenir que de l'air atmosphérique interposé entre les nuages ou les étoiles et l'observateur. C'est donc cette polarisation atmosphérique qui se combine avec celle de la lumière cométaire par réflexion. Mais il est facile, dans toutes ces circonstances, d'éliminer l'action polarisante de l'atmosphère à l'aide d'un prisme de Nichol ou d'une tourmaline; ou bien, en employant la méthode décrite par M. Liais, qui en a fait un bon usage dans ses observations du Brésil. »

— A l'occasion de la comète de 1861, M. Montucci, professeur de physique au collège Saint-Louis, communique un fait curieux relatif à la comète de Donati. Il l'aurait vue à plusieurs reprises s'éteindre sous ses yeux; la queue disparaissait d'abord, le noyau diminuait ensuite de volume et d'éclat, se réduisait en moins de deux ou trois minutes à un point à peine lumineux, et reprenait bientôt ses dimensions et sa clarté première. L'honorable mathématicien affirme qu'il a vu ces alternatives d'extinction et de résurrection se renouveler plusieurs fois et dans des nuits différentes. Il repousse *a priori* toute explication qui aurait pour point de départ l'interposition d'un nuage ou d'un amas de matière cosmique, parce que, disait-il, le ciel était très-pur, et que l'affaiblissement de la lumière de la comète rendait visibles de petites étoiles que le voisinage d'une lumière plus vive effaçait.

— M. Léon Scott, l'inventeur du phonautographe, demande l'ouverture d'un paquet cacheté, déposé par lui le 20 janvier 1857, dans lequel il aurait consigné le résultat d'une expérience semblable à celle que M. Politzer a faite avec M. Kœnig, et que nous avons décrite dans le *Cosmos*. Nous reviendrons bientôt sur les expériences de M. Scott.

— M. Gueymard, ingénieur des mines, dépose un travail important sur le dosage du platine à un très-grand état de division dans les filons métalliques et dans les roches.

— M. Terreil communique l'analyse de plusieurs roches métamorphiques.

— M. Bancalari adresse la seconde partie de son mémoire sur les forces moléculaires.

— M. Boussingault lit une note sur la présence de l'azote dans un fer météorique ou aérolithe tombé à Lenartho en Hongrie. Appliqué à cette masse de fer tombée du ciel, le nouveau procédé de dosage du savant académicien a mis en évidence un dix-millième environ d'azote: une expérience comparative faite sur de l'argent n'a donné aucune trace d'azote; ce métalloïde appartenait donc réellement au fer météorique, et il devra s'ajouter à la liste des substances trouvées jusqu'ici dans les aérolithes.

— L'Académie procède à l'élection d'un correspondant dans la section de géographie et de navigation, à la place de M. de Tesson, devenu académicien titulaire. La section qui tenait à s'adjoindre un correspondant français, avait placé en première ligne M. Givry, ingénieur-hydrographe en retraite à Gaillon; en deuxième ligne, M. Tardy de Montravel, capitaine de vaisseau à Toulon. Le nombre des votants était de 44, et M. Givry a été nommé correspondant au premier tour de scrutin par 38 voix contre 5 données à M. de Montravel, et une à M. de Caligny. Un des illustres, empressé de donner sa voix à l'ingénieur inventeur de la force ascensionnelle des colonnes liquides oscillantes, aura confondu le scrutin relatif à la section de géographie, avec le scrutin relatif à la section de mécanique qui devait venir plus tard.

— M. Alphonse Edwards, fils de l'illustre président actuel de l'Académie, M. Milne-Edwards, fait, d'une voix jeune encore, timide, et par suite trop précipitée, sa première lecture académique. Il a été écouté avec une bienveillance qui a dû lui faire sentir qu'il était de la famille, et qui a dû réjouir grandement le cœur du père heureux de donner la parole pour la première fois au fils en qui il a mis tant d'espérances. Son mémoire avait pour objet des observations sur l'existence de divers mollusques et zoophytes à de très-grandes profondeurs dans la mer Méditerranée.

Il existe entre l'île de Sardaigne et la côte algérienne une sorte de large vallée sous-marine où la mer présente une profondeur de plus de 2 000 mètres. Le conducteur électrique établi entre Cagliari et Bone y avait été descendu, le câble y reposait depuis deux ans, lorsqu'il a fallu chercher à l'en retirer. Malheureusement, il se rompit, et on ne parvint pas à le relever en entier; mais on en fit remonter une portion, et ce sont des fragments détachés du tronçon, pêchés à une profondeur de 2 000 à 2 800 mètres de profondeur que M. Alphonse Edwards a eu l'occasion

d'examiner, grâce à M. Hervé Mangon. Or, parmi les corps étrangers qui adhéraient aux morceaux de câble électrique retirés du fond de la vallée sous-marine, il a trouvé plusieurs polypiens et diverses coquilles qui y étaient fixés d'une manière immuable; ils appartenaient à des animaux vivants au moment de leur sortie de l'eau, puisque les parties molles en étaient conservées; ils s'étaient évidemment développés sur place, car leur base s'était pour ainsi dire moulée sur les inégalités de la surface du câble, où ces êtres s'étaient attachés. Un des mollusques, qui avait vécu ainsi sous la pression d'une colonne d'eau salée haute de plus de 2 000 mètres, est une espèce d'huitre, *Ostrea cochlear*, qui se rencontre en abondance sur beaucoup de points de la Méditerranée. Les autres étaient un petit *Pecten opercularis*; un *Pecten testæ*, dont les valves sont marquées de stries très-fines et élégamment treillissées; deux gastéropodes, le *Monodonta limbata* et le *Fusus lamellosus*, remarquable par les stries fines qui traversent les tours de spire de sa coquille, et d'une fraîcheur extrême; quatorze coralliaires appartenant à trois espèces de la famille des Turbinolides; *Caryophilla arguata*, *Caryophilla electrica* (espèce nouvelle), *Thalassiotrochus electricus*, premier individu d'un genre nouveau intermédiaire entre le *ceratotrochus* et le *sphenotrochus*; quelques gorgoniens, deux serpulès et une *Salicornia*. « En résumé, dit le jeune zoologiste, nous voyons que dans la Méditerranée, à une profondeur de 2 000 à 2 800 mètres, on trouve à l'état vivant un nombre assez considérable d'animaux dont les habitudes sont complètement sédentaires. Presque tous ces êtres appartiennent à des espèces réputées très-rares ou qui avaient échappé aux recherches des zoologistes, et dont quelques-unes ne paraissent pas différer spécifiquement de certaines espèces fossiles, dont les dépouilles sont enfouies dans les terrains tertiaires du même bassin. Ces résultats nous font espérer qu'une exploration plus complète des profondeurs de la mer fera découvrir dans la Faune actuelle d'autres espèces que l'on considère comme éteintes, parce qu'on ne les connaît encore qu'à l'état fossile; les physiologistes penseront peut-être aussi que l'existence d'êtres d'une organisation aussi parfaite que celle des mollusques gastéropodes, sous une pression de plus de 2 000 atmosphères et dans un milieu que la lumière ne doit pas pénétrer en quantité notable, est un fait qui mérite d'être enregistré. » Nos lecteurs se rappelleront que nous avons appelé déjà plusieurs fois l'attention sur ce curieux phénomène de coquilles très-fragiles et

de plantes très-déliçates trouvées vivantes à des profondeurs excessives, sous des pressions qui auraient dû les écraser ou les déformer, si, en s'exerçant dans toutes les directions à la fois, elles ne s'annulaient pas.

— L'Académie procède à l'élection d'un candidat à la place devenue vacante, dans la section de mécanique, par suite du décès de M. Vicat. Les candidats étaient, en première ligne, M. Bernard, inspecteur général des ponts et chaussées, en retraite à Saint-Benoît-du-Saulx, département de l'Indre; en deuxième ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique, M. Boileau, à Douai, département du Nord; MM. de Caligny, à Versailles; Didion, à Metz; Hirn, au Logelbach; Résal, à Besançon. Le nombre des votants est de 44; au premier tour, de scrutin, M. Bernard obtient 20 suffrages, M. de Caligny 20, M. Didion 1, M. Hirn 1; il y a en outre un billet blanc, sans majorité absolue. Au second tour de scrutin, sur 43 votants, M. Bernard obtient 22 voix contre 21 données à M. de Caligny, et est nommé membre correspondant. M. de Caligny doit être tout fier de son échec: peu s'en est fallu qu'il n'ait battu la section et son savant rapporteur, M. Clapeyron, tout étonné d'une si faible majorité. La grande objection faite au choix de M. Bernard est qu'il n'a jamais rien communiqué à l'Académie des sciences, et que sa résidence principale est à Paris. C'est du reste un ingénieur éminent, qui a fait les travaux gigantesques du port de Toulon, et qui a employé, au nom de l'État, de nombreux millions; il mérite une place dans le *Dictionnaire des Contemporains*.

— M. Leclerc, un des maîtres et des chefs de l'importante industrie de la peinture en bâtiments, à qui ses services rendus et ses recherches sur le blanc de zinc ont valu la décoration, a voulu soumettre à l'expérience les prétendus dangers attribués aux émanations des peintures à la céruse et au blanc de zinc broyés avec une huile fixe de lin lithargyrée, et étendues d'essence de térébenthine, d'huile de houille ou d'essence de lavande. Il a fait construire des caisses dont il peignait les parois intérieures; au sein de ces caisses, il ménageait des compartiments ou cages grillées, dans lesquels il plaçait des lapins sans contact avec la peinture, mais sous l'influence de ses émanations. Les lapins ont souffert quand la peinture était récente, et surtout quand l'huile employée était l'huile de houille, mais aucun n'est mort; et il reste ainsi démontré que les accidents attribués à l'habitation dans des appartements récemment peints et qui dégageaient une odeur

sensible d'huile de térébenthine ont été certainement exagérés. Ces premières expériences terminées, M. Leclerc a eu l'heureuse idée de chercher à fixer les émanations de ses peintures. Il a substitué aux lapins dans les caisses, des assiettes avec une couche d'eau, et il a trouvé sur le fond des assiettes, lorsque l'eau s'était évaporée, des cristallisations en aiguilles très-remarquables, qui proviennent certainement de combinaisons dans lesquelles les huiles ou les essences employées jouent un grand rôle. Chose singulière, ces combinaisons se sont montrées alors même que l'huile dont on faisait usage était l'huile de lin, qu'on croit absolument fixe. M. Chevreul, heureux de faire valoir le mérite et la nouveauté des expériences de M. Leclerc, rappelle que M. Deville a signalé des cristallisations semblables, mais obtenues dans des circonstances toutes différentes. M. Leclerc, ajoute-t-il en terminant, a ouvert évidemment une voie nouvelle, que les chimistes eux-mêmes suivront avec profit, et l'Académie doit le remercier de sa communication.

— M. de Luca, professeur de chimie à l'université de Pise, présente une note sur la transformation en sucre des peaux des vers à soie : « On a fait bouillir plusieurs kilogrammes de vers à soie dans l'acide chlorhydrique concentré pendant quelques heures, ce traitement on l'a répété trois fois; le résidu ainsi obtenu a été lavé par décantation; on l'a fait bouillir avec une solution de potasse concentrée; puis on a lavé la partie insoluble à l'eau distillée sur un entonnoir, dans lequel on avait d'abord introduit des petits fragments de verre, et jusqu'à ce que l'eau de lavage fût parfaitement neutre. Enfin, on a fait sécher la matière à l'étuve de 100 à 110 degrés. Cette matière, à l'état sec, est légère, blanche et opaque; chauffée avec de la potasse, elle ne donne que de traces d'azote; traitée à froid dans un mortier de porcelaine avec l'acide sulfurique mono-hydraté, elle se délaye peu à peu en donnant un liquide peu coloré, dense, et qui se présente sous la forme d'une espèce de mucilage. Ce liquide est versé par petites portions dans l'eau bouillante, qu'on continue à faire bouillir pendant une heure ou deux. Alors on neutralise l'acide sulfurique par le carbonate de chaux, on fait bouillir encore et on filtre : la liqueur filtrée, on l'évapore à sec au bain-marie. On obtient ainsi un résidu à peine coloré qui réduit facilement et abondamment le tartrate de cuivre et de potasse, et qui fermente avec la plus grande facilité au contact de la levûre de bière avec production d'alcool et d'acide carbonique.

Cet acide, obtenu par cinq échantillons, était complètement absorbable par la potasse : l'alcool retiré de ces mêmes cinq échantillons brûle avec une flamme légère sans laisser de résidu ; j'ai pu même obtenir de cet alcool quelques centimètres cubes d'hydrogène bicarboné par l'action de l'acide sulfurique. La matière primitive sèche introduite dans un flacon bouché à l'é-méri, par une agitation prolongée avec du cuivre ammoniacal, s'y dissout en grande partie, et donne une dissolution laquelle, neutralisée par l'acide chlorhydrique, laisse déposer une matière blanche, floconneuse comme du coton, et qui a, comme on vient de le voir, toutes les propriétés de la cellulose des végétaux, sauf l'organisation.

« Les vers à soie sur lesquels M. de Luca a opéré, étaient à leur cinquième âge et près de filer leurs cocons.

« Les dépoilles que les vers à soie laissent dans les cocons, après leur transformation en papillons, offrent plus de résistance aux réactifs, mais donnent à peu près les mêmes résultats généraux. En résumé, les vers à soie peuvent fournir une matière isomère de la cellulose végétale et analogue jusqu'à un certain point à la chitine et à la tannine. »

M. de Luca présente une seconde note sur la température de l'eau à l'état sphéroïdal. L'abondance des matières nous oblige à en différer l'insertion.

— M. Le Verrier présente deux nouvelles séries d'éléments de l'orbite de la nouvelle comète. Les deux orbites paraboliques représentent parfaitement les observations ; et aucune trace d'ellipticité n'est encore apparue, peut-être parce que la comète n'a pas encore subi les perturbations des grosses planètes auxquelles seules il semble qu'on doive attribuer les orbites elliptiques. On est en voie, à l'observatoire impérial, de rechercher si la terre a réellement passé dans la queue de la comète ou si la queue de la comète a balayé la terre. Les calculs ne sont pas encore achevés, mais alors même que la queue aurait été sur le prolongement du rayon, il ne paraît pas qu'elle ait pu être assez longue pour atteindre la terre. Il est vrai qu'à l'observatoire on évaluait à 85 degrés seulement l'angle qu'elle soustendait, tandis que le R. P. Secchi affirme que cet angle a dépassé 118 degrés. On tiendra compte de ce chiffre, mais dans tous les cas aux limites de la queue la matière cométaire est si ténue, si rare, qu'il semble impossible *a priori* qu'elle ait produit quelque effet.

M. Pape a déjà fait de son côté les mêmes calculs et nous reproduirons ailleurs ses conclusions *negatives*.

M. Le Verrier, au nom de M. l'abbé Calandrelli, directeur de l'observatoire de l'université romaine, présente un travail considérable sur l'étoile Sirius. Cet astre subit dans son ascension droite des variations périodiques assez mystérieuses, et l'on a beaucoup cherché, dans ces derniers temps, si les variations se faisaient sentir dans la déclinaison. M. Calandrelli conclut simplement que toutes les anomalies de Sirius s'expliquent très-bien par une forme particulière de mouvement propre à cette étoile, sans avoir besoin de recourir à l'hypothèse d'un gros satellite obscur qui la ferait osciller autour de sa position normale. M. l'abbé Calandrelli ajoute : Il y a à Rome deux observatoires, l'un plus petit, celui que je dirige dans les bâtiments de l'université romaine; il a été longtemps très-pauvre, mais à la recommandation de Lalande, le pape Pie VII le releva de sa pauvreté en faisant l'acquisition d'un grand cercle répétiteur, d'une pendule de Pons, d'un réfracteur ou lunette astronomique, la même dont s'était servi Méchain; la mort seule du saint Pontife mit un terme à ses bienfaits. Le second observatoire de Rome est celui du collège romain; il doit sa splendeur actuelle au Souverain-Pontife régnant, Pie IX qui, marchant glorieusement sur les traces de Pie VII, l'a fait reconstruire et l'a doté, il y a quelques années à peine, d'une magnifique équatoriale sortie des ateliers célèbres de Mertz. « Voilà, dit en terminant M. Le Verrier, comment le gouvernement pontifical, si indignement calomnié, travaille à étouffer l'amour des sciences humaines et du progrès ! »

— M. Claude Bernard, au nom de M. le docteur Marey, présente une suite à ses recherches sur les pulsations du cœur. Il cherche aujourd'hui à mieux préciser les conditions qui déterminent le nombre de ces pulsations. Au premier rang de ces conditions il faut placer la pression du sang dans le système artériel; M. Marey a prouvé que le nombre des pulsations augmente quand la pression diminue, et diminue quand la pression augmente. Ce premier résultat soulevait une question assez délicate. Tout le monde sait que les influences nerveuses modifient considérablement les battements du cœur, une émotion vive de tristesse ou de colère les arrête ou les accélère dans une proportion considérable. Or, par quel mécanisme l'état nerveux exerce-t-il son action sur le système artériel d'abord, sur les pulsations du cœur ensuite ? M. Marey croit être parvenu à le découvrir. Les filets nerveux qui



aboutissent à l'extrémité des artères, les feraient se dilater ou se contracter suivant l'impression qu'ils transmettent ; or la contraction amènerait dans le système artériel une pression plus grande, la dilatation amènerait une pression plus petite, et cette pression plus grande ou plus petite déterminerait la diminution ou l'augmentation du nombre des battements du cœur. Nous reviendrons, au reste, sur cette communication qu'il était difficile de saisir à simple audition.

— M. Rayer présente au nom de M. Isidore Pierre, correspondant, un mémoire sur les prairies artificielles.

— M. Velpeau présente au nom de M. le docteur Edmond Fournier un petit pulvérisateur des liquides, destiné surtout au traitement des maladies des voies aériennes :

« Le petit appareil que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie, est destiné à réduire en poussière extrêmement fine les différents liquides médicamenteux que l'on désire appliquer sur l'arrière-gorge ou dans le larynx. Je ne puis pas mieux le comparer qu'à un fusil à vent, de dimensions très-petites, dont la force d'impulsion, équivalente à 4 ou 5 atmosphères, serait destinée à projeter un liquide sur un disque convexe.

Cet appareil se compose d'une pompe foulante, terminée par un réservoir à air, muni d'un robinet. Sur ce robinet, on adapte, au moyen d'une vis, un cylindre creux en verre, terminé par un tube capillaire en platine; le disque, sur lequel l'eau doit se briser est situé à 4 centimètres de l'orifice de ce tube, et la tige qui le supporte vient se visser sur le cylindre en verre.

Le plus grand diamètre de cet instrument n'a pas 20 millimètres, et sa longueur est de 24 centimètres. Pour le faire fonctionner, on introduit le liquide médicamenteux dans le cylindre en verre, on visse ce dernier sur le robinet du réservoir, et on fait jouer la pompe pendant quelques secondes, pour obtenir une pression suffisante. Puis on ouvre le robinet, et le liquide, poussé avec violence à travers le tube capillaire, vient se briser sur le disque en une poussière si fine, qu'elle peut pénétrer avec l'air dans les premières portions du tube aérien. Pour obtenir ce dernier résultat, le disque doit être introduit dans la bouche. Si l'on emploie un liquide caustique, le nitrate d'argent, par exemple, et que l'on désire agir seulement sur le larynx ou l'arrière-gorge, un cylindre creux en gutta-percha protégera suffisamment la cavité buccale.

Cet appareil, dont je me sers déjà depuis plusieurs mois, trouve

une application salulaire dans les affections variées du larynx, dans les angines, dans l'hypertrophie des amygdales, etc., etc. Dans mes observations, j'ai remarqué que l'action des médicaments était singulièrement favorisée par le choc de l'eau pulvérisée sur les parties malades. »

— M. Combe, au nom de M. Rolland, aujourd'hui directeur des tabacs, dépose un long mémoire sur son thermo-régulateur, qu'il a grandement perfectionné depuis que nous l'avons décrit en 1855; cet appareil qui donne la première solution complète du difficile problème de l'uniformité et de la constance absolue de la chaleur au sein d'une enceinte fermée, a reçu de nombreux perfectionnements que nous serons heureux de faire connaître.

F. MOIGNO.

## VARIÉTÉS.

### **Recherches expérimentales et théoriques sur les figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur ;**

*Cinquième série.*

Par M. J. PLATEAU.

*Nouveau procédé pour la réalisation des figures d'équilibre. — Pression exercée par une lame liquide sphérique sur l'air qu'elle contient. Recherche d'une limite très-petite au-dessous de laquelle se trouve, dans un liquide particulier, la valeur du rayon d'activité sensible de l'attraction moléculaire. — Dans la deuxième et dans la quatrième série de ce travail, j'ai appliqué mon procédé de l'immersion d'une masse d'huile dans un mélange d'eau et d'alcool à la réalisation d'une partie des figures d'équilibre qui appartiennent à une masse liquide supposée sans pesanteur et à l'état de repos. Ce procédé, si simple en principe, présente dans la pratique certaines difficultés, et il faut quelque habitude pour arriver à des résultats parfaitement réguliers. Dans la série actuelle, j'indique un procédé tout différent, bien plus simple et plus commode, et complètement exempt des inconvénients du premier; j'expose ensuite une partie des nombreuses conséquences*

que m'a fournies l'emploi du nouveau procédé et les principes théoriques sur lesquels il repose.

Je fais d'abord remarquer que l'huile immergée dans le mélange alcoolique se convertit aisément en lames minces; je montre, par exemple, qu'avec une suite de précautions que je décris, on peut obtenir, au sein du mélange en question, une bulle creuse d'huile de plus de 12 centimètres de diamètre, en la gonflant avec ce même mélange alcoolique, comme on obtient dans l'air une bulle de savon en la gonflant avec de l'air.

Je rappelle, à l'occasion de ces lames d'huile, que, dans l'expérience de ma première série où se forme un anneau d'huile, cet anneau demeure d'abord uni à l'appareil central par une lame mince, et je pars de là pour montrer une fois de plus la non-légitimité de toute déduction tirée de cette expérience en faveur d'une hypothèse cosmogonique.

Après avoir établi ainsi la facilité de la réalisation de lames liquides soustraites à l'action de la pesanteur, je démontre que les figures d'équilibre qui conviennent aux lames liquides sans pesanteur sont identiquement les mêmes que celles des masses liquides pleines et également dépourvues de pesanteur. On peut du reste, sans recourir à l'analyse mathématique, se rendre suffisamment raison de cette identité. Rappelons, pour cela, un principe sur lequel j'ai insisté plusieurs fois dans les séries précédentes : Lorsqu'une surface satisfait à la condition générale de l'équilibre, il est indifférent que le liquide soit situé d'un côté ou de l'autre de cette surface; en d'autres termes, à toute figure d'équilibre en relief correspond une figure d'équilibre identique, mais en creux. Or les deux faces d'une lame liquide pouvant, à cause de la minceur de celle-ci, être considérées comme étant deux surfaces identiques, l'une en relief, l'autre en creux, par rapport au liquide qui forme la lame, il résulte du principe en question : que si l'une de ces deux faces constitue une surface d'équilibre, il en est de même de l'autre face, et qu'ainsi l'équilibre existe pour la lame entière.

Maintenant supposons qu'on puisse former, dans l'air, des lames liquides sans pesanteur; ces lames prendront nécessairement les mêmes figures que les lames d'huile formées dans le mélange alcoolique; or les lames liquides que l'on réalise dans l'air, les lames d'eau de savon, par exemple, sont si ténues, que l'action de la pesanteur peut en général y être regardée comme insensible à l'égard de celle des forces moléculaires; nous devons

donc obtenir dans l'air, avec des lames d'eau de savon ou d'un liquide analogue, les mêmes figures d'équilibre qu'avec des lames d'huile dans le mélange alcoolique, et conséquemment, d'après ce que j'ai dit plus haut, les figures qui conviendraient à une masse liquide pleine et dépourvue de pesanteur. C'est en cela que consiste le procédé que j'ai annoncé.

Ainsi nous arrivons à cette curieuse conséquence, qu'avec un liquide soumis à l'action de la pesanteur et en repos, on peut réaliser sur une grande échelle toutes les formes d'équilibre qui conviendraient à une masse liquide sans pesanteur et également en repos.

Les bulles de savon offrent un premier exemple de l'emploi du procédé dont il s'agit : isolées dans l'air, elles sont sphériques, comme le serait une masse liquide pleine, sans pesanteur et libre de toute adhérence.

Mais les lames que l'on obtient avec une simple dissolution de savon n'ont qu'une existence très-courte, à moins qu'elles ne soient enfermées dans un vase : une bulle de savon de 1 décimètre de diamètre, formée à l'air libre d'une chambre, se conserve rarement deux minutes; il était donc important de chercher quelque liquide meilleur, et j'ai été assez heureux pour en découvrir un qui fournit, à l'air libre, tout en conservant sa nature liquide, des lames d'une persistance remarquable. Ce liquide se forme en mélangeant, dans des proportions convenables, de la glycérine, de l'eau et du savon. On se procure aisément, et sans trop de frais, une glycérine qui paraît très-pure et très-concentrée, en la faisant venir de Londres, où on la trouve, par exemple, chez M. Bolton, 146, Holborn Bars. J'indique dans une note, à la fin du Mémoire, les moyens propres à obtenir d'assez bons résultats avec les glycérines ordinaires du commerce.

Pour préparer le mélange, il faut opérer en été, et lorsque la température extérieure est au moins de 19° centigrades. On dissout, à une douce chaleur, 1 partie, en poids, de savon de Marseille, préalablement taillé en minces copeaux, dans 40 parties d'eau distillée, et, quand la dissolution est refroidie, on la filtre. Cela fait, on mêle soigneusement, dans un flacon, par une agitation forte et prolongée, 2 volumes de glycérine avec 3 volumes de la dissolution ci-dessus, puis on laisse reposer; le mélange, limpide au moment de sa formation, commence, après quelques heures, à se troubler : il s'y produit un léger précipité blanc, qui monte avec une extrême lenteur, et, après plusieurs jours, forme

une couche nettement séparée à la partie supérieure du liquide; on recueille alors la portion limpide au moyen d'un siphon qui s'amorce par un tube latéral, et la préparation est terminée.

Le liquide ainsi obtenu, et que je nomme *liquide glycérique*, donne des lames d'une très-grande persistance : par exemple, si l'on gonfle avec ce liquide, au moyen d'une pipe commune de terre, une bulle de 1 décimètre de diamètre, et qu'on la dépose, à l'air libre de l'appartement, sur un anneau en fil de fer de 4 centimètres de diamètre préalablement mouillé du même liquide, cette bulle, lorsqu'elle est dans un complet repos, se maintient trois heures entières.

Le liquide glycérique se conserve pendant un an environ, puis il se décompose rapidement; je n'ai pas observé alors de dégagement gazeux; cependant, comme le liquide est de nature organique, il ne serait pas invraisemblable que la chose se produisît quelquefois, et l'on agira prudemment, pour éviter une explosion possible du flacon, en ne fermant celui-ci qu'avec un bouchon de liège qui ne serre pas trop fort..

De même que les lames d'eau de savon durent beaucoup plus longtemps en vase clos qu'à l'air libre, la persistance des lames de liquide glycérique, persistance déjà si grande à l'air libre, devient bien plus considérable encore quand ces lames sont enfermées dans l'intérieur d'un vase, surtout si l'on emploie certaines précautions; on en verra un exemple plus loin.

Ainsi en possession d'un liquide fournissant aisément de grandes lames bien durables, je l'emploie à réaliser sous la forme laminaire toutes les figures d'équilibre de révolution. Pour ne pas donner trop de longueur à cette analyse, je me bornerai ici à décrire succinctement la réalisation du cylindre.

Il faut avoir, pour cela, un système de deux anneaux en fil de fer, de 7 centimètres de diamètre, semblables à ceux qui m'ont servi dans les séries précédentes, c'est-à-dire que l'anneau inférieur a trois petits pieds, et que l'anneau supérieur est soutenu par une fourche fixée aux deux extrémités d'un diamètre; la queue de cette fourche s'attache à un support disposé de manière que l'on puisse élever ou abaisser l'anneau par un mouvement doux. Le premier anneau étant posé par ses pieds sur une table, le second étant soutenu à une hauteur convenable au-dessus de lui, et tous deux étant bien mouillés de liquide glycérique, on gonfle une bulle de 10 centimètres environ de diamètre, on la dépose sur l'anneau inférieur, et on enlève la pipe; puis, on

abaisse l'anneau supérieur jusqu'à ce qu'il vienne toucher la bulle, qui s'y attache aussitôt; enfin on remonte graduellement cet anneau, et la bulle qui, ainsi verticalement étirée, perd de plus en plus sa courbure méridienne latérale, se convertit, pour un certain écartement des anneaux, en un cylindre parfaitement régulier, présentant des bases convexes comme les cylindres d'huile pleins.

On peut donner à la bulle un diamètre un peu plus grand; mais quand il est trop considérable, on n'arrive plus à la forme cylindrique, soit parce que le cylindre qu'on voudrait obtenir dépasse sa limite de stabilité, soit parce que, s'il est encore en deçà de cette limite, il commence à en approcher: dans ce dernier cas, en effet, les forces figuratrices devenant très-peu intenses, le faible poids de la lame exerce une influence sensible, et la figure se montre plus ou moins renflée dans sa moitié inférieure et étranglée dans sa moitié supérieure. Le cylindre le plus élevé que l'on puisse réaliser d'une manière régulière avec les anneaux indiqués, a une hauteur de 17 centimètres environ.

Disons ici que, pour la réussite complète des expériences de ce genre, les anneaux doivent avoir subi une petite préparation: il faut, quand ils sortent des mains de l'ouvrier, en oxyder légèrement la surface, en les tenant plongés pendant deux minutes dans de l'acide nitrique étendu de quatre fois son volume d'eau; on les lave ensuite dans de l'eau pure.

- On trouvera dans le Mémoire comment on réalise, de même à l'état laminaire, les autres figures d'équilibre de révolution, savoir celles auxquelles j'ai donné (1) les noms de *caténoïdes*, d'*onduloïde* et de *nodoïde*.

Ces expériences sont fort curieuses; il y a un charme particulier à contempler ces légères figures presque réduites à des surfaces mathématiques, qui se montrent parées des plus brillantes couleurs, et qui, malgré leur extrême fragilité, persistent pendant si longtemps. Ces mêmes expériences s'exécutent promptement et de la manière la plus commode. (*La suite prochainement.*)

(1) Voir l'analyse de la quatrième série, *Cosmos*, t. XII, p. 388.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Météorologie agricole.* — Le mois de juin a vu cesser, dans le Nord, la sécheresse qui durait depuis avril. La quantité d'eau tombée a dépassé presque partout la moyenne générale du mois, et l'on a compté environ de 15 à 20 jours de pluie. Les orages ont été nombreux, et celui du 20 au 22 a été terrible dans une certaine partie du nord et du nord-est. (*Journal d'agric. pratique*, 20 juillet.)

*Etat des récoltes en juin et juillet.* — Il faut espérer que l'agriculture sortira encore victorieuse des rudes épreuves auxquelles elle a été soumise durant cette campagne. Il résulte, en effet, des renseignements fournis par nos correspondants, que si les orages de ces derniers temps ont causé dans certaines localités des dégâts considérables, du moins l'abondance des pluies, dans le Nord et dans le Centre, n'a pas été trop préjudiciable aux céréales. La sécheresse persistante qui règne dans le Midi a fait beaucoup plus de mal. Quelques-uns évaluent la récolte des céréales au-dessus d'une moyenne ordinaire; d'autres la regardent comme inférieure, et signalent l'invasion de la rouille, qui jusqu'ici ne semble pas pas avoir occasionné de grandes pertes. En tenant compte de toutes les opinions, on pourrait admettre qu'elle donnera un produit un peu au-dessous de la moyenne. Mais il faut se garder des appréciations prématurées qui aboutissent souvent à une déception. Attendons, pour nous prononcer, que le grain soit dans le grenier. A part quelques cas de coulure et d'oïdium, la vigne se présente assez bien. La récolte des fourrages et des regains sera décidément moins mauvaise qu'on ne le craignait. Malheureusement l'industrie des vers à soie reste toujours en souffrance, et les insuccès de la dernière campagne achèvent de décourager les éducateurs. Il est grand temps que la sériciculture trouve aussi son préservatif, comme la vigne a depuis longtemps trouvé le sien. (*Journal d'agric. pratique*, 20 juillet.)

*Les sources de Paris et les travaux du canal Saint-Martin.* — Le 16 juin, M. René, ingénieur agricole, insérait dans le *Propagateur*, revue industrielle très-intéressante, une lettre de M. Viet, ancien

maître de poste de Crépy, géologue hydroscopiste de très-bonne foi et grandement expérimenté, dans laquelle nous avons remarqué le passage suivant : « Les rues des Petites-Écuries, Richer, de Provence, Saint-Nicolas, Lavoisier, Roquépine, de Penthièvre, de Montaigne, l'Allée d'Antin, nous représentent une vallée aboutissant à la Seine. D'autre part, les hauteurs de Belleville viennent apporter au canal, rive droite, des sources sans issues, altérant les fondations des bâtisses, tandis qu'un autre mamelon, dont le sommet est à peu près le n° 37 de la rue Meslay, ayant son point correspondant entre l'Ambigu et la porte Saint-Martin, sur le boulevard, vient fournir, contre la paroi rive gauche du canal, un élément destructeur terrible, dont les effets ont été déjà désastreux, car on démolit toute la paroi parallèle au boulevard du faubourg du temple, jusqu'à la rue d'Angoulême. Ce n'est pas, comme on l'a cru, un égout ignoré dont les eaux ont provoqué ce désastre, cet affaissement de fondations des murs se déchirant et se tordant dans leur longueur, en même temps qu'une force inconnue les chassait en avant. Si l'on n'eût pas immédiatement pratiqué à la base inférieure des parties qui résistaient encore une foule de saignées donnant issue aux sources captives, toutes les parois du bassin eussent croulé en débris au centre du canal. A quelques pas de là, sous la partie voûtée, le canal est plein jusqu'aux bords, et deux pompes fonctionnent sans cesse pour empêcher l'eau des sources de dépasser le niveau des nouveaux trottoirs, et de gêner les travaux. N'y a-t-il point là les preuves flagrantes de l'existence de sources nombreuses et importantes auxquelles il eût fallu ménager une issue pour la sûreté des travaux entrepris ? Les ingénieurs pensent qu'une fois le canal plein, l'eau intérieure contrebalancera la pression de ces eaux anormales. Mais ne sera-ce point aux dépens des constructions riveraines minées dans leurs fondations ? n'eût-il pas été plus simple de créer tout le long des parois du canal et de chaque côté un grand conduit collecteur recueillant toutes ces sources isolées et sans issues, et les conduisant directement à la Seine par deux voies parallèles ? l'augmentation des dépenses n'eût-elle pas été amplement compensée par la sûreté qui en eût été la conséquence, pour ces gigantesques travaux, et pour toutes les constructions riveraines ? »

Or moins de quinze jours après, un nouvel éboulement survenait dans les travaux du canal Saint-Martin ; la paroi opposée à celle qui s'était d'abord écroulée, s'est écroulée à son tour sur



*toute sa hauteur, et sur une longueur de quatre-vingts mètres !*

M. Viet était venu nous voir il y a un mois environ, il nous avait dit comme à beaucoup de rédacteurs de journaux : « Je vous signale un danger imminent pour les travaux du canal ; je puis indiquer les moyens d'y remédier ; si je prouve ce que j'ai avancé si malheureusement pour la ville, si les faits ultérieurs me donnent raison, croirez-vous à mon expérience, et m'ouvrirez-vous vos colonnes pour mes projets d'alimentation de la ville de Paris entourée d'eau pure et potable ? » Nous avions pris date de ces prédictions qui se sont, hélas ! trop réalisées, et nous nous exécutons loyalement. M. Viet ne s'est pas trompé, et ne nous a pas trompé. Quant à son projet d'alimentation en eau de la ville de Paris, nous ne le connaissons encore que par une lettre qu'il a adressée à Sa Majesté l'Empereur, et dont nous citerons quelques passages : « J'offre de fournir à la ville, d'une manière permanente, et en quantité voulue, *quelles que soient ses exigences*, de l'eau de source pure, potable, cuisant les légumes, ne se corrompant point au contact de l'air, et cela même sans sortir de l'enceinte parisienne, sans avoir recours à l'eau de Seine, en me basant sur mes longues études géologiques. J'ai dit, il y a peu de jours, que, faute de sérieuses études hydroscopiques, les magnifiques travaux du canal Saint-Martin seraient bientôt anéantis sous l'action destructive des sources dont on a méconnu l'importance ; et l'avenir, j'en ai peur, donnera malheureusement droit à mes funestes prévisions. Je n'ai pour moi qu'une connaissance approfondie de toutes les couches géologiques qui avoisinent Paris à bien des lieues à la ronde ; je puis indiquer avec la plus grande exactitude les divers moyens d'amener toute l'eau nécessaire à la ville en la prenant en dedans ou en dehors de l'enceinte ; je ne veux pas faire la moindre concurrence à cette brillante pléiade d'ingénieurs que vous avez appelés aux fonctions publiques, mais me mettre au contraire humblement à leur discrétion, contribuer autant qu'il est en mon pouvoir à la réalisation de l'un des moyens adoptés, tout en leur laissant l'étude de tous les détails matériels de l'exécution. Je leur dirai : l'eau est là, de telle qualité, en telle quantité, recevez-la, amenez-la par les constructions les plus économiques. Je ne veux être que le modeste hydroscope dirigeant les recherches, et trop heureux s'il peut doter d'eau potable et abondante, cette ville que votre règne a faite la capitale du monde. »

F. MOIGNO.

Dans *la Patrie* de dimanche, M. Berthoud parle d'un astronome

Hencke attaché à l'observatoire de Regent's-Park; nous avons cité M. Hencke comme auteur des premières découvertes d'astéroïdes de la seconde série, mais cet amateur a été et est toujours maître de poste à Driesen en Silésie. On a aussi fait de M. Hind le directeur de l'observatoire de Greenwich, en le confondant avec M. Airy.

*Télégraphie volante.* — Des essais fort intéressants de télégraphie volante ont été faits avant-hier au Champ-de-Mars, nous apprend le *Constitutionnel*. Un certain nombre d'artilleurs à cheval de la garde, suivis d'une voiture suspendue et bien attelée, dans laquelle se trouvaient des lances servant de poteaux télégraphiques, plus le fil conducteur de l'électricité, s'éloignaient rapidement aussitôt que l'extrémité de ce fil avait été fixée au sol à l'aide d'un piquet. A 30 mètres de distance, un cavalier descendait de cheval, prenait une lance qui lui était remise par un artilleur placé dans la voiture, et enfonçait cette lance en terre, en lui faisant faire un demi-tour sur elle-même, de manière que le haut se trouvât entouré par le fil électrique. Le cavalier affermissait ensuite cette lance au moyen de deux haubans fixés eux-mêmes au sol avec deux piquets; puis la même opération s'effectuait successivement avec rapidité par d'autres cavaliers; mais alors elle ne se renouvelait plus que de 100 mètres en 100 mètres, tandis que la distance à laquelle le premier poteau avait été planté était, comme il vient d'être dit, de 30 mètres seulement. Ces expériences ont démontré la possibilité d'improviser une ligne télégraphique, en cas d'urgence, pour des armées en campagne, par exemple, et cela dans le temps strictement nécessaire aux hommes et aux chevaux pour se porter du point de départ au point d'arrivée. En cas d'obstacles pour la voiture, résultant des accidents de terrain, chaque cavalier chargé de planter une lance-poteau, porterait cette lance au bras et à l'étrier, comme cela se pratique dans les régiments de lanciers. (*Patrie*, 14 juillet.)

*Exposition universelle de Londres en 1862. Appel aux photographes.* — « La section du jury du département de la Seine, chargée de recevoir les demandes relatives à l'Exposition qui doit s'ouvrir à Londres en 1862, vous prie de vouloir bien insérer dans le premier Numéro de votre estimable journal l'avis suivant :

« Nous rappelons aux photographes et aux constructeurs d'appareils photographiques qui se proposent d'exposer à Londres,

« que les demandes d'admission à l'Exposition doivent être adressées avant le premier août prochain à la Commission impériale au Palais de l'Industrie. La formule de cette demande est distribuée gratuitement avec le règlement : 1° au Palais de l'Industrie (porte n° 1), Champs-Élysées ; 2° au secrétariat de la Chambre de commerce de Paris, place de la Bourse, n° 2 ; 3° à l'École des mines, rue d'Enfer, n° 30 ; 4° à l'École des Ponts et Chaussées, rue des Saints-Pères, n° 28 ; 5° au Conservatoire impérial des arts et métiers, rue Saint-Martin, n° 292 ; 6° à l'École centrale des arts et manufactures, rue des Coutures Saint-Gervais, n° 1 ; 7° à l'École supérieure du commerce, rue Saint-Pierre Popincourt, n° 24. »

« Veuillez agréer Monsieur, l'assurance de notre parfaite considération.

« L'un des secrétaires,

« HENRI DE VILLENEUVE. »

### Astronomie.

*Encore la comète.* — La question si la terre a passé par la queue de l'astre errant a reçu aujourd'hui une réponse négative de M. Pape, qui a exécuté les calculs minutieux nécessaires pour trancher cette difficulté. D'après les éléments nouveaux, basés sur trois observations dont l'intervalle est de 7 jours, le passage de la comète par le nœud ascendant a eu lieu le 28 juin à 7 h. 40 m. t. m. de Paris; les longitudes de la comète et de la terre étaient à ce moment  $278^{\circ} 59'$  et  $277^{\circ} 0'$ ; la distance du noyau à l'orbite terrestre était 0,116, la distance de la terre à la queue 0,035. Le diamètre vrai de la queue, à l'endroit où cette dernière rencontrait l'orbite de la terre, se trouve, d'après les observations, égal à 0,0076, c'est-à-dire à 300 000 lieues; la plus petite distance entre la terre et la matière cométaire était donc  $= 0,035 - 0,004 = 0,031$ . Douze heures environ après le passage par le nœud, vers 8 h. du matin, le 29 juin, a eu lieu la distance minima de la terre aux particules cométaires les plus rapprochées; cette distance a été de 0,025, c'est-à-dire de 1 million de lieues. Il est donc prouvé que la queue de cette comète n'a pas été en contact avec notre atmosphère, et la phosphorescence observée par MM. Hind, Lowe et d'autres personnes, ainsi que l'épidémie si-

gnalée par M. Valz, doivent s'expliquer autrement que par la présence de matière cométaire.

M. Poey a communiqué à l'Académie quelques expériences sur la polarisation de la lumière de la queue; le plan de polarisation lui a paru perpendiculaire à l'axe de la queue, tandis qu'il l'avait trouvé parallèle à cet axe dans la comète de Donati. L'on sait que Arago a le premier trouvé de la lumière polarisée dans une comète; ses observations sur celles de 1819 et de 1835 furent confirmées par Humboldt, Bouvard et Mathieu. En 1843, au contraire, il ne découvrit aucune trace de polarisation dans la belle comète de cette année.

Le R. P. Secchi a trouvé la lumière de la queue de l'astre actuel fortement polarisée dès le 1<sup>er</sup> juillet, tandis que le noyau n'offrait pas de traces de polarisation avant le 3 juillet. « Il paraît, ajoute le P. Secchi, que le noyau, dans les premiers jours, envoyait de la lumière propre, peut-être à cause de l'incandescence produite par sa proximité au soleil. La lumière était polarisée dans le plan de la queue. »

Nous savons que la comète a été examinée sous ce rapport à l'observatoire de Paris, et qu'on a, en effet, trouvé quelques traces de lumière polarisée; mais l'on n'a encore rien dit sur la direction du plan de polarisation.

D'après M. Hind, la comète a été vue le 29 juin en Irlande; mais M. Liais l'avait observée depuis le 11, à Rio de Janeiro (23° de latitude australe), où elle se levait le matin avant le soleil. A Rome, on a distingué deux queues, l'une longue de 45 et large de 8 degrés, l'autre plus faible et plus étroite, mais s'étendant jusqu'à une longueur de 118 degrés. Le matin du 1<sup>er</sup> juillet, le noyau avait une forme ovale, et un diamètre de 10", ce qui donne plus de 200 lieues pour son diamètre réel. Le soir du même jour, il n'était plus que de 3" à 2",5, et le 7, de 1" seulement.

Pour terminer, nous transcrivons la communication intéressante qui nous a été faite par M. Goldschmidt.

« Dans la nuit du 2 juillet 1861, à 11 heures, la queue de la comète augmentait en largeur à partir du noyau, et atteignait 5° près de l'étoile  $\lambda$  du Dragon, à 20° de la tête. Cette étoile marquait l'endroit, au centre de la queue, un peu au nord, où les deux branches étaient visiblement séparées; celle de gauche (au sud) très-large, mais peu lumineuse, se perdait dans l'espace par une longueur de 20°, et celle de droite (au nord) se prolongeait jusqu'à 75°. Les contours de la branche nord, à partir de la tête,

étaient ondulés sur un parcours de  $10^\circ$ , et à partir de là, on remarquait une inflexion très-forte, ou concavité, sur une longueur de  $9'$  environ, une convexité entre 20 et  $28'$ , puis une seconde grande concavité dont la plus forte dépression était à  $28'$  du noyau, au-dessous de  $\alpha$  du Dragon. A partir de  $\epsilon$  et  $\eta$  du Dragon, la queue était droite et uniforme, s'étendant jusqu'au quadrilatère d'Hercule.

« J'ai dessiné la comète telle que je la voyais à l'œil nu, et à l'aide d'une jumelle grossissant trois fois. La queue présentait cette apparence cassée à la distance de 27 à  $28'$  de la tête, comme je l'ai observé sur la comète de Donati (mes observations sont restées inédites); ainsi, comme forme générale, elle était convexe sur un parcours de  $30'$  du côté nord. Le noyau observé à la lunette ne mesurait guère que 4 secondes d'arc; il m'a semblé le voir allongé dans la direction du soleil et se perdant dans l'airgrette. La nébulosité qui entourait la tête du côté du soleil, était double, mais assez difficile à reconnaître. Le 4 juillet, il n'y avait plus de trace de cette double enveloppe. La queue, dans le voisinage de la tête, était irrégulière ce jour-là, et j'ai surtout remarqué une grande déchirure au nord. »

R. RADAU.

### Physique.

*Sur la température de l'eau à l'état sphéroïdal*, par M. de LUCA.

— Il avait annoncé l'année dernière qu'en faisant passer à l'état sphéroïdal la solution bleue d'iodure d'amidon, elle se décolore, et que par conséquent le sphéroïde coloré ne pouvait se trouver à la température de  $80^\circ$ , à laquelle l'iodure d'amidon devient complètement incolore.

Cette conclusion avait été contredite par M. Sudre, qui avait prouvé que 1 gramme d'eau distillée à l'état sphéroïdal, abandonné, pour arriver à la température de  $0^\circ$ , de 97 à 97,4 unités de chaleur; et par M. Bouligny, qui faisait observer que lorsque l'iodure d'amidon contient  $\frac{1}{100}$  d'iode, il ne se décolore pas même à la température de l'ébullition.

M. de Luca revient aujourd'hui sur cette question délicate et précise mieux les détails de son expérience, pour qu'il soit bien constaté que la proportion d'acide était bien inférieure à  $\frac{1}{100}$ .

T. XIX. — 4 \*

« Je prépare, dit-il, la solution d'iodure de potassium avec 1 gramme d'iodure et 1 litre d'eau distillée : 1 centimètre cube de cette solution contient 1 milligramme d'iodure de potassium; 50 centimètres cubes de la même solution ont produit 0<sup>re</sup>,076 d'iodure d'argent.

« Je prépare la solution de brome en dissolvant dans l'eau distillée une quantité de brome pesée dans une ampoule de verre fermée aux deux bouts : pour chaque milligramme de brome j'ai employé 2 centimètres cubes d'eau distillée; 50 centimètres cubes de cette solution traités par l'acide sulfureux et par le nitrate d'argent, m'ont fourni 0<sup>re</sup>,058 de bromure d'argent; enfin, 50 centimètres cubes d'une solution d'amidon récemment préparée et filtrée, ont laissé par l'évaporation au bain-marie un résidu sec qui pesait 0<sup>re</sup>,020.

« Chacune des trois solutions indiquées se partage en 24 gouttes, en les faisant débiter par des pipettes effilées; par conséquent une seule goutte contient la vingt-quatrième partie de l'iodure de potassium, du brome ou de l'amidon contenus dans 1 centimètre cube des mêmes solutions.

« Pour obtenir le sphéroïde d'iodure d'amidon coloré, il suffit de faire passer successivement à l'état sphéroïdal, dans une capsule de platine chauffée au rouge, une seule goutte de chacune des trois solutions.

« Pour montrer que le sphéroïde coloré d'iodure d'amidon ne se trouve pas à la température de 96°,5, je fais l'expérience suivante : on fixe verticalement dans un bain-marie chauffé exactement à 96°,5 un tube de verre mince fermé par un bout; on y fait tomber au fond, au moyen d'une pipette, une seule goutte de la solution d'iodure de potassium, et puis, avec une autre pipette, une goutte de solution de brome, et enfin avec une troisième pipette, une goutte de la solution d'amidon. En opérant ainsi on n'obtient pas la moindre coloration, et cependant on a employé les mêmes solutions ci-dessus dans les mêmes proportions et à la température de 96°,5.

« Lorsqu'on répète la même expérience aux températures de 95°, 94°, 93°, 92°, 91° et 90°, il ne se manifeste pas non plus la coloration bleue d'iodure d'amidon; mais si l'on retire le tube du bain-marie et qu'on le refroidisse entre les mains, la coloration se manifeste aussitôt.

« A une température inférieure de 90°, la coloration bleue se manifeste pour un instant, précisément lorsqu'on ajoute la troi-

sième goutte qui, se trouvant à la température ordinaire, refroidit le mélange liquide au fond du tube. Cette coloration n'est que passagère, et elle cesse à l'instant parce que le mélange prend la température du bain.

• Au contraire, la coloration du sphéroïde produit par ces trois mêmes solutions se maintient pendant un espace de temps compris entre 15 et 50 secondes.

« Il résulte donc de ces expériences comparatives, que la température de l'eau à l'état sphéroïdal, dans les conditions expérimentales où je me suis placé, n'atteint pas celle indiquée par M. Boutigny. »

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 22 juillet 1884.*

M. Matthieu, fabricant d'instruments de chirurgie, soumet au jugement de l'Académie une scie à chaîne grandement perfectionnée, et qui a le double avantage : 1° d'être facilement mise en action avec une seule main; 2° de pouvoir scier des objets de volumes très-différents, parce que la longueur de la chaîne est à volonté augmentée ou diminuée. C'est au fond un nouvel excellent outil dont M. Chassagnac et d'autres chirurgiens éminents ont déjà tiré un très-heureux parti dans de nombreuses opérations.

— M. Rédier, voulant répondre au désir qui lui avait été manifesté par M. Grimaud de Caux, a inventé et construit un nouveau compteur de liquide ou *water-meter* d'une simplicité et d'une efficacité merveilleuses. Il se met en mouvement aussitôt que l'orifice est ouvert, et cesse de marcher aussitôt qu'on ferme l'orifice. Le mécanisme se compose d'un levier de premier genre, ayant à vaincre la résistance : 1° d'un obturateur fibre, en cône tronqué, fermant par son propre poids l'orifice d'écoulement; 2° d'un arrêt saillant qui retient la marche de deux roues d'engrenage, à l'axe de chacune desquelles est fixée une aiguille tournant sur un cadran. On met l'appareil en action en pressant sur le bouton qui fait saillie au dehors, à la face antérieure; et aussitôt

se soulèvent et la soupape et l'arrêt, de façon que le liquide ne peut point s'écouler sans que les aiguilles marchent et qu'il soit mesuré. L'instrument est applicable à tous les liquides et à tous les orifices; dans la distribution d'eaux publiques, il peut être employé aux plus petites comme aux plus grandes concessions. Nous serions curieux de savoir s'il a été déjà expérimenté, et quelle approximation il donne, ou avec quelle exactitude il mesure.

— M. Grimaud de Caux communique à son tour une nouvelle note sur les réservoirs d'eaux publiques. Quand la source est permanente et que son abondance permet d'y puiser selon les besoins de chaque moment, le réservoir n'est qu'un lieu intermédiaire disposé pour avoir des quantités toujours disponibles avec la pression voulue; l'eau ne fait qu'y passer en quelque sorte. La source est permanente quand elle est constituée par un cours d'eau qui ne tarit jamais, tels sont pour Paris la Seine et le canal de l'Ourcq. La pression est donnée pour l'eau de Seine par la hauteur à laquelle on la fait monter dans les réservoirs de Chaillot, de Passy et du Panthéon. La pression est donnée pour l'eau de l'Ourcq, sur la rive droite, par la hauteur de l'aqueduc de ceinture qui part du bassin de la Villette et vient aboutir au réservoir de Monceaux; sur la rive gauche, par la hauteur des réservoirs de Saint-Victor, de la rue Racine et de Vaugirard, communiquant à travers la Seine par des syphons avec l'aqueduc.

Pour les sources qui ne sont pas permanentes, il faut emmagasiner leurs eaux en les réunissant dans des dépôts. Le plus grand dépôt de ce genre est celui qui alimente la ville de Manchester et qui occupe 24 hectares de terrain. Dans le plus grand nombre des cas, ces dépôts sont établis sur petite échelle, telles sont les citernes ou espèces de chambres souterraines où l'on recueille les eaux de pluie; tous les forts des environs de Paris en sont pourvus; pour les rendre excellentes, il suffira d'y joindre un appareil à la vénitienne.

Les réservoirs d'eau se divisent donc en deux catégories : 1° ceux qui sont alimentés par des sources permanentes, et où l'eau ne fait que passer; 2° ceux qui sont destinés à emmagasiner les sources intermittentes et dans lesquelles les eaux doivent séjourner pendant un certain temps. Les réservoirs de la première catégorie doivent être disposés de telle sorte qu'on puisse les nettoyer facilement et débarrasser leur fond des impuretés que la poussière et les corpuscules flottant



dans l'air y accumuleraient à la longue. Si l'eau y arrive par des conduites fermées, il n'y a point à craindre d'altération dans le trajet ; si la conduite est à ciel ouvert, il faut et il suffit que l'eau y coule avec une vitesse de 35 centimètres par seconde, pour qu'aucune fermentation ne puisse s'y établir. Pour les réservoirs de la seconde catégorie : si on les couvre hermétiquement, on prive l'eau du contact bienfaisant de l'air et par conséquent d'oxygène ; si on ne les couvre pas, on les expose à la chaleur des rayons solaires. Lequel de ces deux inconvénients est le plus grave ? L'expérience pourrait être invoquée ; à Manchester on ne craint pas l'échauffement par les rayons solaires. M. Grimaud ne tient donc pas compte des faits signalés par M. Coste et par M. Bouchut.

— M. Duvignau envoie pour le concours des prix Montyon son cécirègle, appareil destiné à rendre l'écriture facile aux aveugles ; un certificat de M. Ballu, professeur à l'Institution des jeunes aveugles, atteste que de tous les appareils proposés jusqu'ici celui de M. Duvignau est le meilleur sans contredit. Qu'il nous soit permis de dire que nous ne voyons pas en quoi le cécirègle diffère du charmant instrument du même genre proposé, il y a quelques années, par M. Faa de Bruno, ni surtout en quoi il pourrait être meilleur.

— M. Du Moncel présente une nouvelle note sur les influences qu'exercent les dimensions relatives des plaques de communication avec le sol et la nature de leurs surfaces sur les courants engendrés par elles dans les circuits télégraphiques. Nous la donnerons prochainement.

— Son Excellence M. de Chasseloup-Laubat, qui fait l'intérim du ministère du commerce, insiste de nouveau auprès de l'Académie pour lui arracher son rapport sur les alcoofomètres.

— M. le docteur Hamon fait hommage de quatre brochures sur l'albuminurie.

— M. Nicolas Bouton communique ses idées sur la bonne confection des almanachs, au point de vue surtout de la météorologie.

— M. de Caligny, si nous avons bien entendu, met à profit les renseignements qui lui ont été donnés par M. Peruzzi, ministre des travaux publics du royaume de Sardaigne, pour appuyer ses droits à la priorité de la découverte du principe qui a servi de point de départ à la construction des machines à air comprimé du mont Cenis.

— M. Bobœuf appelle l'attention de l'Académie sur les propriétés de l'acide phénique et des phénates alcalins comme agents hémostatiques, arrêtant presque instantanément le sang des plaies accidentelles ou chirurgicales. M. Flourens, à cette occasion, cite un fait curieux : Les agents hémostatiques dont on citait le plus de merveilles semblaient perdre toute leur efficacité quand on en venait à les essayer dans son laboratoire. M. Velpeau s'empresse d'ajouter assez malicieusement qu'il en sera de même de l'acide phénique et des phénates.

— M. le Ministre de l'instruction publique prie l'Académie de lui présenter trois listes de deux candidats pour les trois places vacantes au sein du Bureau des longitudes par la mort de MM. Poinssot, Largeteau et Daussy. Le Bureau des longitudes a dressé ses listes de candidats. Il présente pour la place de M. Poinssot en première ligne M. Delaunay, en seconde ligne M. Faye; pour la place de M. Largeteau en première ligne M. Laugier, en seconde ligne M. Puyseux; pour la place de M. Daussy en première ligne M. le colonel Peytier, en seconde ligne M. Bégat. L'Académie conservera-t-elle cette liste ou portera-t-elle M. Le Verrier qui la représente comme astronome adjoint?

— M. Bataille fait hommage de son mémoire imprimé sur l'anatomie des organes des voies aériennes, la physiologie de la voix et la génération des sons. Anatomiste à la fois, physiologiste et chanteur éminent, il avait tout ce qu'il faut pour aborder ce difficile problème. Les planches de sa brochure ont cela de particulier que les organes vocaux représentés sont les siens, et que par une indication parfaite du jeu de ces organes, elles font voir très-nettement le passage de la voix de poitrine à la voix de médium et de la voix de médium à la voix de tête.

— M. Zimmermann continue ses communications sur l'orgue et le piano.

— M. de Luca dépose d'abord le résumé des expériences ozonométriques qu'il a faites à Pise dans le but principal d'établir une comparaison sérieuse entre le papier de M. Schœnbein et le papier de M. Houzeaux. Voici ses conclusions : 1° Les différences entre les indications des deux papiers au sommet et au pied de la tour de Pise sont le plus souvent nulles; 2° la coloration des deux papiers est plus intense sous l'influence d'un vent plus ou moins impétueux et d'un ciel nuageux ou pluvieux accompagné ou non de rupture d'équilibre électrique, que sous l'influence d'un air calme et d'un ciel serein; 3° les indications des deux papiers sont

loin, en général, de se correspondre, en ce sens qu'ils n'indiquent pas ensemble un même maximum ou minimum; 4° les indications du papier de M. Houzeaux sont en général plus précises et plus sûres; et cependant elles ne sont pas une manifestation rigoureuse de la présence de l'ozone libre. On ne sait pas encore, en effet, si l'ozone atmosphérique agit sur ce papier directement ou indirectement, par lui-même ou par les combinaisons qu'il fait naître. Il est d'ailleurs difficile d'admettre que l'ozone soit à l'état de liberté dans l'air; par son affinité puissante, il doit s'unir aux composés azotés avec lesquels il est en contact; et ce doit être à l'état de nitrate qu'il agit sur les papiers en décomposant l'iodure de potassium et mettant l'iode en liberté.

— M. de Luca présente une seconde note sur l'iode atmosphérique et sur les matières organiques et minérales des eaux de pluie. Ces recherches ont été faites sur la pluie ou la neige recueillies au pied de la tour de Pise, à 3 ou 4 mètr. au-dessus du sol, et au sommet de la tour, à 54 ou 55 mètres de hauteur. La quantité totale de pluie recueillie et analysée a été au sommet de la tour près de 70 litres, au pied 134 litres. « En résumé, dit M. de Luca, les eaux de pluie sur lesquelles j'ai opéré ne fournissent pas de réactions sensibles d'iode, mais les courants atmosphériques peuvent soulever du sol presque tous les éléments minéraux et organiques qui se trouvent dans la terre arable. Les eaux de pluie recueillies à une hauteur de 54 mètres ne contiennent ni phosphates, ni iodures; celles recueillies à 18 mètres du sol ne donnent pas non plus d'une manière certaine les réactions des phosphates et des iodures; mais on retrouve facilement ces corps, quoique pas toujours, dans les eaux recueillies près ou à une petite distance du sol. L'acide nitrique et les matières azotées se trouvent constamment dans les eaux de pluie recueillies à une hauteur quelconque au-dessus du sol. »

— M. de Luca, enfin, présente une troisième note sur la préparation économique de l'oxygène. Sans vouloir réclamer aucun droit de priorité, il croit pouvoir affirmer que, dans son laboratoire de Pise, il a souvent préparé l'oxygène en faisant arriver dans un tube de porcelaine chauffé au rouge, la vapeur d'acide sulfurique. Cet acide est contenu dans une petite cornue tubulée remplie aux trois quarts de pierre-ponce et bouchée dans sa tubulure par un tampon d'amiante; le col de la cornue s'engage dans le tube de porcelaine entouré aussi d'amiante ou d'un lut formé d'un mélange d'amiante et d'argile. Lorsqu'une première

opération est terminée, on peut ôter le tampon d'amiante et introduire une nouvelle proportion d'acide sulfurique. On entoure en outre la cornue d'une toile métallique, et on remplit le tube de porcelaine de pierre-ponce. Le dégagement du gaz est régulier; 55 grammes d'acide sulfurique concentré ont fourni environ 6 litres d'oxygène. Ce procédé, par son économie, sera certainement le seul employé un jour dans les laboratoires et les ateliers pour la préparation en grand de l'oxygène; d'autant plus qu'il servira en même temps à préparer les sulfites et les bisulfites. Mais pour cette préparation sur large échelle, il faudra faire usage d'appareils en platine.

— M. Delaborde envoie un mémoire sur le rôle que peut jouer l'électricité comme agent destructeur des miasmes transportés par l'atmosphère, et qui peuvent devenir la cause des épidémies.

— M. Flourens présente, au nom de M. le général-major Konstantinoff, directeur de la fabrication et de l'emploi des fusées de guerre en Russie, un beau volume avec atlas de 32 planches gravées sur pierre et légendes, intitulé : *Lectures sur les fusées de guerre faites en 1860* par ordre de S. A. I. le Grand-Duc Michel, grand-maître de l'artillerie russe, publiées avec l'autorisation de S. M. l'Empereur de toutes les Russies. C'est un traité presque complet de la fusée très-peu étudiée jusqu'ici. Le savant général traite tour à tour de l'opportunité des fusées comme armes de guerre et des services qu'elles ont déjà rendus, de leur fabrication, de la mesure de leur force motrice, du matériel de tir et du transport, des perfectionnements apportés aux fusées en Angleterre, en Autriche, en France, en Russie, d'un matériel entièrement nouveau de fabrication inventé par lui et construit dans les célèbres ateliers de M. Farcot, de l'organisation de l'arme des fusés. Nous avons lu ce beau livre avec le plus grand intérêt, et nous en extrairons ce qui sera de nature à instruire la majorité de nos lecteurs. Il est hors de doute que les fusées ont rendu des services à la guerre chez presque toutes les nations européennes. Leurs avantages sont une grande mobilité, la possibilité d'établir les chevalets de tir partout où l'infanterie peut arriver, l'effet infaillible qu'elles produisent sur des troupes concentrées, la possibilité d'un tir très-vif, leur effet moral, leurs propriétés incendiaires. Les fusées sont de deux sortes : pour les premières, la vitesse initiale est très-grande et la durée de la force motrice courte; pour les secondes, c'est l'inverse; avec les premières, on atteint une très-grande justesse de tir; avec les secondes, on

réalise des portées inaccessibles jusque dans ces derniers temps à l'artillerie ordinaire, inaccessibles encore aujourd'hui aux projectiles sphériques tirés par des pièces sans rayures. Les fusées autrichiennes sont de deux calibres, 2 pouces et 2 pouces et demi mesure d'Autriche. Les fusées de 2, appelées aussi fusées de 6, sont armées d'obus de 3 livres un quart pour le tir rasant; de 5 livres pour le tir élevé. Les petits obus ont de but en blanc une portée de 250 pas; sur un terrain favorable aux ricochets, ils vont jusqu'à 900 pas; la portée du gros obus est de 800 pas; les boîtes à balles éclatent à 130 pas environ du chevalier; le premier point de chute des balles est de 300 à 400 pas; à 800 pas elles peuvent percer une planche d'un pouce d'épaisseur. Les fusées de 2 pouces et demi ou de 12 portent les obus de 5 livres de 800 à 1 400 pas; les obus de 12 livres de 600 à 1 200 pas; la bombe de 16 livres à 600 pas.

Les fusées anglaises employées dans la mer Noire et dans la mer Baltique étaient du calibre de 6, 12 et 24, armées exclusivement de projectiles oblongs à explosion ou d'obus cylindro-ogivaux. La plupart atteignirent les postes russes sans éclater; le mot de cette énigme est qu'on avait omis de procéder au chargement assez difficile et qui se doit faire au moment du tir.

Les fusées françaises lancées à Sébastopol étaient de 5, 7, 9 et 12 centimètres. Celles de 7 étaient armées de chapiteaux incendiaires, de chapiteaux explosifs et d'obus sphériques des calibres de 15, 16 et 22 centimètres du poids de 7, 10 et 22 kilogrammes. Avec la fusée de 12 on peut lancer la bombe de 27 centimètres du poids de 49 kilogrammes à la distance de 2 700 mètres; et celle de 32 centimètres du poids de 70 kilogrammes à la distance de 1 600 mètres. Le poids de la fusée nouvelle de 6 centimètres tout équipée est de 7 kilogrammes dont 3 appartiennent au projectile; la durée de la combustion est modifiée suivant qu'on veut atteindre 600, 1 200, 1 800 et 3 000 mètres. Les fusées françaises de tous les calibres l'emportent sur toutes les autres par leur portée considérable, on pourrait dire immense. Cette grande portée dépend de la durée prolongée de la force motrice, de la quantité considérable et de la légèreté relative des fusées et des projectiles. On leur reproche un tir peu certain, et d'éclater quelquefois au départ. Le général Konstantinoff explique ces imperfections par le mode de chargement qui s'opère sur broche, et par l'absence de presses automatiques agissant avec une uniformité abso-

lue. La trop grande portée nuit aussi évidemment à la justesse du tir.

Les fusées russes sont de 2, de 2 et demi et de 4 pouces de diamètre, elles ont l'avantage de n'éclater presque jamais et d'avoir une assez grande justesse de tir. La fusée de 4 pouces emporte un projectile du poids de dix livres à la distance de 4 kilomètres. La portée extrême de la fusée de 2 pouces est de 700 toises pour la fusée de tir ou rasante, et de 500 toises pour la fusée de jet.

Les perfectionnements apportés par le général Konstantinoff consistent dans le remplacement du chargement avec la composition humide par le chargement avec une composition sèche et inaltérable ; l'augmentation de la profondeur de l'âme ; la fermeture du bout du cartouche opposé aux événements avec du plomb à froid. Son matériel de fabrication perfectionnée, qu'il a eu le bonheur de voir adopter immédiatement par le gouvernement espagnol, comprend une machine automatique à poinçonner les rectangles des tôles destinés à être coulés et rivés en cartouches ; des tonneaux inclinés en cuivre rouge pour préserver les substances, et des tonneaux en bois, munis d'un désembrayage à compteur ; une presse automatique à charger les fusées avec un nouveau système de moule ; une machine à forer l'âme des fusées avec un avertisseur acoustique ; un pendule balistique avec chronographe électrique. Il rend un solennel hommage à MM. Farcot, et exprime en termes très-vifs la reconnaissance qu'il leur garde. Deux mots encore et nous avons fini. A propos du secret sur les perfectionnements relatifs aux armes de guerre, le général exprime une opinion que nous croyons très-juste : ces secrets ne sont pour la plupart du temps un empêchement sérieux que pour les officiers de l'armée où ils existent. Quelque bien gardés qu'ils soient, ils finissent toujours par transpirer au dehors, et cela arrive même d'autant plus vite qu'ils sont plus importants ; chaque armée étant obligée de suivre à tout prix les progrès et les perfectionnements qui se réalisent chez les autres. Ce sont là les reconnaissances de la paix, tout aussi essentielles que celles de la guerre pour ne pas être pris au dépourvu.

Au premier rang des liquides incendiaires, le général Konstantinoff place une dissolution de phosphore dans le sulfure de carbone. Si elle est répandue sur une surface exposée à l'air, le sulfure s'évapore, le phosphore se dépose sous forme de cristaux microscopiques, et s'enflamme bientôt au contact de l'air, met-

tant le feu à tout ce qui le touche. Si on arrête la combustion du liquide avant que le phosphore qu'il contient n'ait été brûlé en entier, et que le liquide arrive une seconde fois au contact de l'air, il s'enflammera de nouveau. En l'absence de globes en verre confectionnés exprès, une bouteille à champagne remplie de ce liquide, bouchée à bouchon forcé, et implantée convenablement dans le cartouche de la fusée, formerait un projectile très-dangereux. Le sulfure de carbone ne coûte plus que 50 centimes le kilogramme ; le prix de revient de la bouteille incendiaire remplie d'une dissolution au quart de phosphore, ce qui est plus que suffisant, ne dépasserait pas 2 fr. 50, prix inférieur à celui de toute autre composition incendiaire. A cette question : N'y a-t-il pas félonie et cruauté à se servir de pareils moyens à la guerre ? le général répond : « Par elle-même la guerre est une des plus grandes calamités, elle est contraire à tous les sentiments d'humanité ; mais, une fois inévitable, il faut en subir toutes les conséquences et chercher par tous les moyens à amoindrir les forces de son ennemi. »

— M. Faye, en son nom et au nom de M. Delaunay, lit un rapport sur l'expédition de Nubie, entreprise et menée à bonne fin par un astronome égyptien, M. Mahmoud, élève des observatoires de Bruxelles et de Paris, dans le but d'observer la grande éclipse du 18 juillet 1860. Nous ne citerons, et encore en les abrégeant, que les conclusions du rapport : « Lorsque le chef de la dynastie qui règne en Égypte voulut fonder, sous l'impulsion des idées françaises, une haute école scientifique et un observatoire au Caire, près des Pyramides, dont l'aspect seul réveille le souvenir des premières applications sociales de l'astronomie, les Arabes n'imaginaient guère que le savant directeur de cet établissement passait ses nuits à étudier le ciel pour le seul amour de la science. Quand ils le voyaient diriger son télescope vers les astres, ils se disaient qu'il attirait ces étoiles à lui pour les dédorer, puis qu'il les renvoyait au ciel dépouillées de leurs précieux rayons.... Aujourd'hui l'Égypte n'a plus besoin d'étrangers ; des savants indigènes y font marcher la science. Parmi eux, Mahmoud-Bey a publié plusieurs travaux importants de chronologie, de magnétisme terrestre, de géographie. Aujourd'hui il vient d'achever la carte du Delta. Il apporte de Dongolah, lieu où il est allé observer l'éclipse, non pas seulement une observation de très-grand intérêt, mais la détermination du cours du Nil, la longitude et la latitude d'une quarantaine de villes ; avec les inclinaisons et les déclinaisons de l'ai-

guille aimantée, en assez grand nombre pour dresser une carte égyptienne des lignes isocliniques et isodynamiques, semblable à celles qu'il dressa, il y a quelques années, pour les Îles-Britanniques, la Hollande, la Belgique et une partie de la France. Ses observations ont été bien conduites, les précautions les plus ingénieuses ont été prises pour en assurer la validité; il rend compte de ce qu'il a vu avec un ton de réserve et de loyauté qui inspire confiance, et dans un style qu'un bon auteur français ne désavouerait pas; aussi aurions-nous proposé à l'Académie d'accorder à l'auteur une des plus hautes distinctions dont elle dispose, l'insertion dans le *Recueil des Savants étrangers*, si nous ne savions pas que le gouvernement égyptien a désiré de se charger lui-même de la publication de ce mémoire. Nous prions du moins l'Académie de décider que des remerciements seront adressés en son nom à notre confrère arabe en astronomie, le Bey Mahmoud. »

— M. Chevreul en son nom et au nom de madame veuve Ebelmen fait hommage du recueil, en deux gros volumes, des travaux scientifiques de M. Ebelmen, revu et corrigé par M. Salvétat : « Le plus beau monument à consacrer à un savant, dit M. Chevreul dans sa préface, n'est-il pas la réunion de ses œuvres et leur publication accompagnée d'une notice de ses découvertes assez détaillée pour montrer ce qu'il a fait dans la conquête de la vérité : car ses œuvres ne sont-elles pas son esprit, son image intellectuelle ? Si vraiment elles méritent de vivre, ne perpétueront-elles pas son nom bien mieux qu'un bloc de matière, qui, s'il paraît animé, a reçu ce souffle non de la science, mais de l'art, et souvent d'un art mensonger, exagérant à dessein quelques traits du modèle, ou imaginant, d'après des idées tout à fait erronées, des formes qu'il n'eût pu voir ! » En acceptant de publier à ses frais, ces deux ou plutôt ces trois volumes (car la notice sur Ebelmen, avec les quatre documents sur le haut-fourneau, l'industrie métallurgique, les combinaisons cristallisées par la voie sèche, l'espèce chimique considérée dans ses rapports avec la géologie et le tableau des terrains disposés en quatre séries ajoutés par M. Chevreul, font un volume), M. Mallet-Bachelier, dit le savant académicien, a donné un bel et noble exemple, dont, nous l'espérons, on ne le forcera pas à se repentir, qui sera au contraire récompensé par le succès, et qui trouvera de généreux imitateurs. Les travaux scientifiques d'Ebelmen comprennent des recherches de chimie pure et appliquée, de céramique, de géologie et de métallurgie, son principal titre de gloire sont



ses études sur les hauts-fourneaux et les combustions du gaz que les hauts-fourneaux émettent. S'il a existé un homme, c'est M. Chevreul qui parle, dont à la première vue l'aspect s'empare tout aussitôt de ceux qui savent apprécier les qualités de la physionomie, la prévenance des manières, l'obligeance naturelle et perspicace, devinant le service avant qu'on le demande, enfin une simplicité de la plus haute distinction : c'est, sans contredit, Ebelmen. Et ce qui apparaissait en lui à l'extérieur n'était que l'épanouissement des qualités morales les plus excellentes. Il mourut en 1852, n'ayant pas encore 38 ans et sans que l'Académie eût pu lui ouvrir ses portes.

— L'Académie procède à l'élection d'un correspondant dans la section d'anatomie et de zoologie à la place de M. Rathke. La section avait présenté en première ligne M. Purkinie, à Breslau ou plutôt à Prague ; en deuxième ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique, MM. Dana à New-Haven (États-Unis), delle Chiaje, à Naples; Siebold, à Munich; van Beneden, à Louvain. Le nombre des votans est de 41 ; au premier tour de scrutin, M. Purkinie obtient 40 suffrages contre 1 accordé à M. van Beneden, et est nommé correspondant, on le voit, à la presque unanimité. M. Purkinie, pour lequel nous avons toujours exprimé une admiration et une vénération sincères, est né à Lebochowitz, en Bohême, le 17 décembre 1787; il est célèbre, ou mieux illustre depuis plus de cinquante ans, depuis sa mémorable découverte de la vésicule germinative ; il y a bien longtemps donc qu'il aurait dû appartenir à notre Académie des sciences, cela est si vrai que des académiciens eux-mêmes croyaient sincèrement qu'il était correspondant.

— M. Boussingault lit un résumé ou mieux divers extraits d'un grand travail qu'il poursuit depuis 1859, sur les effets du chaulage de la terre arable. Son mémoire est admirablement rédigé, nous avons rarement vu plus de netteté dans l'exposition, d'habileté dans les analyses, de précision dans les résultats ; nous regrettons vivement de ne pouvoir en faire un long résumé, appuyé de chiffres exacts ; mais la séance a été tellement riche que nous sommes forcé de nous borner à donner une idée générale de ces recherches. Le chaulage se fait par deux méthodes : l'une consiste à employer en quelque sorte la chaux comme amendement ; c'est le chaulage proprement dit ; la quantité de chaux varie avec la nature du sol de 40 à 300 kilogrammes par hectare. Dans la seconde méthode, ce n'est plus au sol mais aux grains qu'on applique la chaux, en raison de 12 à 15 kilogrammes

par hectare; le chaulage est alors réduit au pralinage. Pour apprécier l'effet encore très-obscur de la chaux, M. Boussingault a mis sous des cloches deux masses de terre arable, l'une naturelle, l'autre additionnée d'un centième environ de son poids de chaux, et il a analysé avec le plus grand soin les quantités d'ammoniaque ou d'acide nitrique formées, en même temps qu'il suivait attentivement les réactions diverses dues à la présence de la chaux. Il a vu aussi très-clairement : 1° que la chaux faisait naître et dégageait une quantité notable d'ammoniaque en décomposant les acides azotés que le sol renferme; 2° qu'elle rendait libres la soude et la potasse, éléments si essentiels de la vie végétale; 3° qu'elle transformait les silicates et les sulfates de fer, d'alumine, etc., en sulfate de chaux, etc. Le chaulage proprement dit, si on se bornait à le considérer comme agent de production de l'ammoniaque serait certainement dispendieux, en ce sens que l'ammoniaque obtenue coûterait trop cher; mais il est avantageux et économique évidemment quand on le considère dans sa synthèse entière ou dans les effets qu'il produit. Au contraire, le pralinage ou le chaulage avec très-peu de chaux produit de l'ammoniaque en quantité suffisante, et à prix relativement bas.

M. Liebig, et c'est un de ses plus beaux titres de gloire, a démontré que les terres arables contiennent une énorme quantité d'azote, plus d'azote qu'en apportent les guanos les plus riches; mais la plus grande portion de cet azote est à un état non assimilable, et il faut absolument que, par l'apport de la chaux ou d'autres engrais ou amendements appropriés, on fasse passer cet azote à l'état d'ammoniaque ou d'acide azotique, seules formes, dit M. Boussingault, sous lesquelles l'azote soit immédiatement assimilable pour les plantes. Citons encore une observation très-curieuse et très-difficile à expliquer. Dans la masse de terre additionnée d'un centième de chaux et placée dans une atmosphère confinée, il n'est jamais apparu d'acide nitrique ou phosphorique; ces acides au contraire apparaissaient dans la masse de terre non mélangée et placée dans les mêmes conditions.

— M. Le Verrier a fait à son tour une charmante communication; il a exposé avec une lucidité parfaite les recherches de M. Villarceau sur la comète découverte en 1851 par M. d'Arrest, reconnue bientôt périodique avec un temps de révolution de 6 ans 44 centièmes. De longs calculs M. Villarceau avait conclu qu'à son second retour en 1857, la comète ne serait visible que

dans l'hémisphère austral, et que son éclat serait très-faible. Grâce à ses éphémérides, M. Maclear, directeur de l'observatoire du cap de Bonne-Espérance, la retrouva dans le champ de sa lunette; elle était si faible qu'il affirme lui-même que s'il n'avait pas su d'avance qu'il devait la voir, il ne l'aurait pas vue. Presque perdue à sa seconde apparition, elle le serait plus encore à la troisième, si M. Villarceau ne l'enchaînait pas dans le filet tout-puissant de ses calculs. Elle s'est en effet beaucoup rapprochée de Jupiter; elle est en ce moment même quinze fois plus près de Jupiter que du soleil; elle subit dans des proportions considérables l'influence de ce géant du monde planétaire; l'anomalie de son mouvement moyen est grandement modifiée; l'inclinaison du plan de son orbite a varié de 2 degrés; son passage au périhélie sera avancé de 49 jours; elle va donc décrire presque une orbite nouvelle, et, comme son éclat sera probablement plus affaibli encore, elle échapperait certainement aux yeux les plus exercés si de nouvelles éphémérides ne disaient pas à l'avance où on devra la voir.

— M. Le Verrier dépose aussi sur le bureau une lettre par laquelle M. Hind lui annonce qu'il a calculé avec les tables de M. Le Verrier les éléments des passages de Vénus sur le soleil, que tous les astronomes du monde devront observer le 8 décembre 1874 et le 5 décembre 1882. Il y a, on le voit, bien longtemps à attendre; aussi nous ne nous presserons pas pour reproduire ces éléments. C'est par l'observation de ces passages qu'on saura s'il faut nécessairement diminuer d'un dixième la masse de la terre. Si la belle expérience, a ajouté M. Le Verrier, par laquelle M. Léon Foucault essayera bientôt de mesurer directement la vitesse de la lumière, est couronnée d'un plein succès, cette question, la plus délicate de l'astronomie moderne, sera plus tôt résolue. M. Le Verrier a annoncé aussi officiellement que le télescope à miroir argenté de 82 centimètres de diamètre était presque installé, et qu'on comptait sur sa puissance pour retrouver la comète de d'Arrest en 1864.

— M. Despretz fait hommage à l'Académie au nom de Daguin, professeur à la faculté de Toulouse, de la seconde édition entièrement refondue de son *Traité élémentaire de physique théorique et expérimentale*, avec les applications à la météorologie et aux arts industriels, 3 vol. in-8°; Dezobry et Magdeleine. Personne, dit M. Despretz, n'a déployé plus de zèle, d'activité que M. Daguin, personne n'a fait plus preuve d'intelligence, il a donc droit aux

récompenses que l'Université accorde aux membres qui l'honorent; son traité de physique est le plus complet, le plus au courant du progrès que nous possédions; les recherches les plus récentes, celles par exemple de M. Helmholtz sur la formation phonique des voyelles, y ont trouvé place.

— M. Velpéau communique quelques nouvelles expériences de M. Demeaux sur les propriétés antiputrides du coaltar.

— M. Balard enfin présente une note pleine d'intérêt de M. Henri Sainte-Claire Deville sur la reproduction de l'oxyde d'étain et du rutile, à l'aide de l'un des plus puissants agents minéralisateurs, l'acide chlorhydrique gazeux.

*Oxyde d'étain.* — L'oxyde d'étain provenant de l'action de l'acide nitrique sur l'étain, bien calciné, est introduit dans une nacelle de platine de grande dimension, puis dans un tube de porcelaine chauffé au rouge cerise (la fusion du cuivre), et qui traverse le courant d'acide chlorhydrique. Quand le courant est lent, tout l'oxyde d'étain reste dans la nacelle, et on l'y trouve en cristaux toujours assez petits, mais toujours discernables, et quelquefois même mesurables: quand le courant est un peu plus rapide, il y a production d'un peu de bichlorure d'étain en fines mées épaisses; et transport d'une partie de l'oxyde sur les parois du tube de porcelaine à un point où la température n'est pas tout à fait maximum. Les cristaux produits ainsi par une réaction ultérieure de la vapeur d'eau qui accompagne nécessairement le chlorure d'étain (puisque'elle résulte de sa formation même), sont plus volumineux, plus complets, et présentent en outre de l'octaèdre surbaissé les faces des prismes de 135°.

*Oxyde de titane ou rutile.* « L'acide chlorhydrique exerce sur l'acide titanique une influence des plus curieuses, en le transformant en cristaux très-petits, et dont la détermination sur les échantillons que je possède n'est pas encore possible, mais dont les formes ne peuvent se rapporter qu'au rutile ou à l'anastase.

On prépare très-facilement le rutile par un procédé que nous avons appliqué pour la première fois, le capitaine Caron et moi, et qui nous a donné des résultats très-nets que je vais publier ici en son nom et au mien.

Quand on mélange de l'acide titanique et du protoxyde d'étain, il se forme au rouge un titanate que la silice décompose avec la plus grande facilité en donnant un silicate et de l'acide titanique cristallisé. Les cristaux qu'on obtient ainsi sont très-purs et incolores quand les matériaux qui ont servi à les former sont purs

eux-mêmes, mais ils entraînent du manganèse et du fer et prennent la couleur du rutile naturel, quand on ajoute aux matières à fondre un peu de ces oxydes qui accompagnent presque toujours l'acide titanique dans ses divers gisements. On s'expliquera ainsi la teinte foncée de quelques-uns des échantillons que j'ai l'honneur de montrer à l'Académie.

La décomposition du titanate de protoxyde d'étain s'effectue dans un creuset de terre au rouge cerise, et la silice du vase suffit presque toujours à la séparation de l'acide titanique et à la production du rutile. On peut néanmoins ajouter au mélange de ces deux corps un peu de sable siliceux. On obtient alors une gangue stannifère très-riche en étain, sur laquelle sont implantés des cristaux de rutile qui atteignent souvent de cinq à six millimètres de longueur. Les extrémités de ces cristaux donnent au chalumeau la réaction de l'acide titanique pur et exempt d'étain, mais leur base est toujours imprégnée du fondant d'étain, ce qui explique la présence de ce métal dans les analyses que nous en avons faites : elles nous ont donné :

Acide titanique 85,7; acide stannique 13,8.

Leur forme est la même que celle du rutile naturel. Nous avons mesuré des prismes cannelés à huit faces portant les angles de  $135^\circ$  qui caractérisent le prisme à base carrée. F. MOIGNO.

Nous reviendrons sur cette communication que nous avons été forcé de mutiler.

## VARIÉTÉS.

### Recherches expérimentales et théoriques sur les figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur;

*Cinquième série.*

Par M. J. FLAHEAU (Suite et fin.)

Je passe ensuite à une application de mon nouveau procédé. On se procure une belle collection de charpentes en fil de fer, dont chacune représente l'ensemble des arêtes d'un polyèdre, par

exemple d'un cube, d'un octaèdre régulier, d'un prisme droit à base triangulaire, pentagonale, etc. Chacune de ces charpentes est portée, comme l'anneau supérieur de l'expérience ci-dessus, par une fourche fixée à deux de ses arêtes; enfin toutes doivent être aussi oxydées par de l'acide nitrique affaibli. Pour donner une idée des dimensions les plus convenables de ces appareils, je dirai que les arêtes de ma charpente cubique ont 7 centimètres de longueur, et que les fils de fer qui les forment ont un peu moins de 1 millimètre d'épaisseur. J'ai déjà employé de semblables charpentes dans les expériences de ma deuxième série, pour la réalisation des polyèdres liquides.

Si l'on plonge complètement une de ces charpentes, à l'exception de la partie supérieure de la fourche, dans le liquide glycérique, puis qu'on la retire, on comprend que l'adhérence de ce liquide aux arêtes solides déterminera la formation d'un ensemble de lames occupant l'intérieur de la charpente, et c'est ce qui a lieu en effet; mais, chose bien remarquable, la disposition de ces lames ne dépend nullement des caprices du hasard; elle est, au contraire, parfaitement régulière et parfaitement déterminée pour chaque charpente. Dans la charpente cubique, par exemple, on obtient invariablement l'assemblage de douze lames partant respectivement des douze arêtes solides, et aboutissant toutes à une treizième lame beaucoup plus petite, de forme quadrangulaire, et occupant le milieu du système.

Les systèmes laminaires ainsi développés dans les charpentes polyédriques ont excité l'admiration de toutes les personnes à qui je les ai fait voir : ils sont d'une régularité parfaite, les arêtes liquides qui unissent entre elles les lames dont ils se composent ont une finesse extrême, et ces lames étalent après quelque temps les plus riches couleurs; enfin, la disposition de ces mêmes lames est régie par des lois simples et uniformes, que j'examinerai au point de vue théorique dans la série suivante, et dont voici les deux principales :

1° A une même arête liquide n'aboutissent jamais que trois lames, et celles-ci font entre elles des angles égaux.

2° Quand plusieurs arêtes liquides aboutissent à un même point dans l'intérieur du système, ces arêtes sont toujours au nombre de quatre, et forment entre elles, au point dont il s'agit, des angles égaux.

J'avais déjà formé, par un moyen tout différent, ces systèmes laminaires avec de l'huile au sein du liquide alcoolique, ainsi

qu'on peut le voir dans ma deuxième série ; mais ils sont alors bien moins parfaits et bien moins faciles à réaliser.

J'aborde, après cela, un autre sujet. Il est bien connu qu'une bulle de savon exerce une pression sur l'air qu'elle emprisonne. M. Henry, dans une communication verbale faite en 1844 à la Société Américaine, a décrit des expériences au moyen desquelles il a mesuré cette pression par la hauteur de la colonne d'eau à laquelle elle fait équilibre ; mais je ne crois pas que ses nombres aient été publiés. J'envisage la question d'une manière générale au point de vue théorique, et j'arrive au résultat suivant : En désignant par  $\rho$  la densité du liquide dont la lame est formée, par  $h$  la hauteur à laquelle ce même liquide s'élève dans un tube capillaire de 1 millimètre de diamètre intérieur, par  $d$  le diamètre de la bulle, et enfin par  $p$  la pression que cette bulle exerce, ou, plus exactement, la hauteur de la colonne d'eau qui lui ferait équilibre, cette pression est exprimée par la formule

$$p = \frac{2h\rho}{d}.$$

Le produit  $h\rho$  est, on le démontre aisément, proportionnel à la cohésion du liquide ; la pression exercée par une bulle sur l'air intérieur est donc en raison directe de la cohésion du liquide et en raison inverse du diamètre de la bulle.

Je vérifie ma formule par l'expérience à l'égard du liquide glycérique. Mon appareil, qui n'est que celui de M. Henry légèrement modifié, permet de gonfler une bulle à l'orifice d'un petit entonnoir renversé communiquant avec un manomètre à eau. On mesurait la différence de niveau dans les deux branches de celui-ci au moyen d'un cathétomètre, et ce dernier instrument servait aussi à la mesure des diamètres des bulles ; on le couchait pour cela horizontalement, en le posant sur des supports convenables.

La formule donne

$$pd = 2h\rho,$$

ce qui montre que le produit de la pression par le diamètre doit être constant pour un même liquide et à une même température, puisque, dans ces conditions,  $h$  et  $\rho$  ne varient pas ; c'est cette

constance que j'ai d'abord cherché à vérifier. Les mesures ont été prises sur dix bulles, dont la plus petite avait un diamètre de 7<sup>mm</sup>,55 et la plus grosse un diamètre de 48<sup>mm</sup>,10, et conséquemment entre des limites qui étaient entre elles à peu près comme 1 à 6; la température est demeurée comprise entre 18°,5 et 20°.

La moyenne des dix valeurs obtenues pour le produit  $pd$  est 22,75. Sauf dans celles relatives aux deux plus grands diamètres, les écarts d'avec cette moyenne générale sont partout peu notables, et, si l'on range les résultats d'après l'ordre croissant des diamètres, on reconnaît que ces petits écarts sont irrégulièrement distribués. Les deux valeurs qui font exception sont 20,57 et 26,45, et l'on voit que la première est au-dessous de la moyenne, tandis que la seconde est au-dessus. Les huit autres valeurs présentant un accord remarquable, j'ai cru pouvoir rejeter, comme entachées d'erreurs accidentelles, les deux que je viens de mentionner, et prendre, pour valeur du produit  $pd$  à l'égard du liquide glycérique, la moyenne des huit valeurs concordantes, moyenne qui est 22,56.

Restait à comparer la valeur du produit  $pd$  ainsi déduite de l'expérience avec celle que donne notre formule, et, pour cela, il fallait déterminer, à la température des expériences précédentes, la densité  $\rho$  et la hauteur  $h$  relatives au liquide glycérique. C'est ce que j'ai fait, en employant toutes les précautions connues; j'ai trouvé  $\rho = 1,1065$ , et  $h = 10^{\text{mm}},018$ . On a conséquemment  $2 h \rho = 22,17$ , nombre qui s'éloigne bien peu de 22,56, que m'avait donné l'expérience, et l'accord paraîtra plus satisfaisant encore si l'on considère que ces deux nombres sont respectivement déduits d'éléments tout à fait différents. La formule

$$p = \frac{2 h \rho}{d}$$

peut donc être regardée comme nettement vérifiée par l'expérience.

L'exactitude de cette formule suppose cependant que la lame qui constitue la bulle n'a pas, en tous ses points, des épaisseurs moindres que le double du rayon d'activité sensible de l'attraction moléculaire. En effet, la pression exercée sur l'air intérieur est la somme des actions dues séparément aux courbures des deux faces de la lame; et, d'autre part, on sait que, dans le cas d'une masse liquide pleine, la pression capillaire



du liquide sur lui-même émane de tous les points d'une couche superficielle ayant pour épaisseur le rayon d'activité en question; si donc, en tous ses points, la lame a des épaisseurs inférieures au double de ce même rayon, les couches superficielles de ses deux faces n'ont plus leur épaisseur complète, et le nombre des molécules comprises dans chacune de ces couches étant ainsi amoindri, ces mêmes couches doivent nécessairement exercer des actions moins fortes; conséquemment la somme de celles-ci, c'est-à-dire la pression sur l'air intérieur, doit être plus petite que ne l'indique la formule.

Je déduis de là une méthode propre à conduire à une valeur approchée du rayon d'activité dont il s'agit, ou, du moins, à une limite extrêmement petite au-dessous de laquelle se trouve ce rayon. Si, après avoir gonflé une petite bulle à l'orifice de l'entonnoir de mon appareil, on fait en sorte qu'elle soit enfermée dans un petit bocal en verre, elle manifeste toujours un phénomène remarquable; lorsque, après quelque temps, on l'observe en plaçant l'œil à la hauteur de son centre, on voit un large espace sensiblement circulaire coloré d'une teinte uniforme et entouré d'anneaux concentriques étroits présentant d'autres couleurs, on doit en conclure qu'arrivée à ce point, la lame a une épaisseur sensiblement uniforme dans toute l'étendue de la bulle, sauf, bien entendu, à la partie tout à fait inférieure, où il y a toujours une petite accumulation de liquide; les couleurs des anneaux qui entourent l'espace central sont évidemment dues à l'obliquité de la vision. Ce fait d'une épaisseur uniforme avait déjà été remarqué par Newton, mais seulement comme accidentel, sur les bulles hémisphériques d'eau de savon. A partir du moment où la bulle a pris cet aspect, elle le conserve jusqu'à ce qu'elle éclate; seulement les teintes respectives de l'espace central et des anneaux varient progressivement, en remontant dans la succession des couleurs des anneaux de Newton, d'où il suit que la lame continue à s'amincir, mais également partout, en exceptant toujours la petite portion la plus basse.

Or, après que la lame a acquis une minceur uniforme, si la pression exercée sur l'air intérieur éprouvait une diminution, celle-ci serait accusée par le manomètre, et on la verrait progresser d'une manière continue au fur et à mesure de l'atténuation ultérieure de la lame. Dans ce cas, l'épaisseur qu'avait la lame quand la diminution de pression a commencé, se déterminerait au moyen de la teinte que présentait en ce moment l'espace cen-

tral, et la moitié de cette épaisseur serait la valeur du rayon d'activité sensible de l'attraction moléculaire. Si, au contraire, la pression demeure constante jusqu'à la disparition de la bulle, on conclura de la teinte de l'espace central l'épaisseur finale de la lame, et la moitié de cette épaisseur constituera, du moins, une limite très-minime au-dessous de laquelle se trouve le rayon dont il s'agit.

J'ai essayé l'application de cette méthode. Au moyen d'une suite de précautions que j'indique dans le Mémoire, une bulle de 2 centimètres de diamètre gonflée à l'orifice du petit entonnoir et protégée par le bocal en verre, a persisté près de trois jours, et, lorsqu'elle a éclaté, elle était parvenue au passage du jaune au blanc du premier ordre. Les niveaux de l'eau dans le manomètre ont éprouvé, pendant cette durée, de petites oscillations, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, mais dont la dernière était dans le sens d'une augmentation de pression. Pour des raisons que j'expose dans le Mémoire, ces petites oscillations ne peuvent être attribuées, du moins entièrement, aux variations de la température, et j'ai cru pouvoir admettre que la diminution progressive d'épaisseur de la lame n'avait amené aucun décroissement dans la pression; l'épaisseur finale était donc encore bien probablement supérieure au double du rayon de l'attraction moléculaire.

Calculant l'épaisseur finale de la lame au moyen des nombres donnés par Newton et de l'indice de réfraction du liquide glycérique, indice dont la valeur, préalablement déterminée, était 1,377, j'ai trouvé, pour l'épaisseur en question,  $\frac{1}{8811}$  de millimètre. La moitié de cette quantité, ou  $\frac{1}{17622}$  de millimètre, constitue donc la limite fournie par mon expérience; mais, pour me placer plutôt au delà, j'adopte  $\frac{1}{17000}$ .

J'arrive ainsi à cette conclusion très-probable que, dans le liquide glycérique, le rayon d'activité sensible de l'attraction moléculaire est moindre que  $\frac{1}{17000}$  de millimètre.

Je me propose de continuer cette recherche, pour tâcher d'arriver jusqu'au noir et pour éclairer la question des variations du manomètre.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Éclairage électrique.*—On lit dans *l'Invention* du 15 juin : « L'administration municipale a chargé M. Thiers de l'éclairage électrique de toutes les communes annexées aux jours de fêtes, et dans le même but, plusieurs de ces éclairages ont été faits déjà avec un succès complet à Vaugirard, à Gentilly, à Montrouge, et dans ce moment à Montmartre, tous les soirs, de huit heures à minuit. En province, il en a été de même, et le caractère pratique de ces applications s'est répandu assez loin pour que M. Thiers, malgré le puissant matériel dont il dispose, ne puisse y suffire. Nous apprenons aujourd'hui que l'ingénieur en chef de la navigation de la Dordogne, le maire de Dieppe, celui de Boulogne-sur-Mer, etc., traitent ou ont traité avec M. Thiers pour de longues et sérieuses applications. Nous ne pouvons que nous réjouir du succès d'une innovation que nous avons patronnée à son début. Il ne nous reste qu'un vœu à former, c'est que le service des plantations et promenades, si habilement dirigé par M. Alphand, entre dans la même voie que MM. Lefuel et Galland, et demande à l'éclairage électrique le salut des arbres précieux qui succombent sous l'action méphitique du gaz; c'est que l'administration, se reportant par la pensée à l'époque prochaine où le sous-sol de Paris ne sera qu'une mine riche de schiste bitumineux, exploitable seulement pour la fabrication de la créosote, de l'ammونياque, etc., s'occupe, dès aujourd'hui, des avantages qu'elle pourrait retirer de l'application d'un système qui ne fait plus de doute pour personne, et qui aurait l'avantage, en conservant dans la ville les plantes et les arbres rares qui en sont un des plus beaux ornements, d'affranchir aussi les compagnies de gaz de certaines parties de leur service, qui sont des charges sans bénéfices. Nous souhaitons que ce nouveau progrès ne se fasse pas trop attendre. »

Nous sommes heureux de pouvoir ajouter que lundi 29 juillet, M. Alphand, accompagné de M. le sous-directeur de l'éclairage de la ville de Paris, de M. Lévy, essayeur à la monnaie, chimiste

attaché à la Préfecture de la Seine, et de plusieurs autres employés de ce service important, est venu examiner avec la plus grande attention l'éclairage électrique de la Place du Palais-Royal, si bien organisé par M. A. Berlioz. Cet examen a duré plus d'une heure, et, en partant, l'éminent ingénieur en chef a chargé M. Lévy de lui faire un rapport détaillé sur l'intensité et le prix de revient de cette brillante lumière, dont il tirera certainement un grand parti dans les places, les squares, les ronds-points qu'il ouvre dans tant de régions à la fois.

*Impuissance photographique de la comète.* — M. John A. Whipple, l'artiste bostonien qui s'est déjà illustré par des photographies de la lune, des étoiles et de la comète de Donati, rapporte que la lumière provenant de la comète actuelle est si faible, qu'il lui a été presque impossible d'obtenir une épreuve sous son influence, même en faisant usage de ses préparations chimiques les plus sensibles. Comparée avec celle de la lune ou des étoiles fixes, fussent-elles de troisième ou de quatrième grandeur, cette lumière est *mille fois moins brillante* photographiquement parlant.

*Révolution photographique.* — M. Wothly nous écrit d'Aix-la-Chapelle en date du 27 juin. « J'ai enfin réussi, après de longues années d'essais, à obtenir les épreuves positives de mes portraits photographiques sans nitrate d'argent, sans chlorure d'or, sans hyposulfite de soude, sans poussière de charbon, etc.; en un mot, sans aucun des agents actuels de la photographie. Ils sont tous remplacés par une simple composition chimique, beaucoup plus sensible que le nitrate d'argent, et qui rend toutes les retouches inutiles quand le négatif est sans défaut. Tous mes positifs, depuis les plus petits jusqu'aux portraits de grandeur naturelle, ont un aspect saisissant; le modelé est d'une finesse exquise et les tons sont aussi brillants qu'on peut le désirer. La manipulation reste la même; chaque photographe pourra l'exécuter sans peine, avec cet avantage considérable qu'il pourra livrer des portraits deux ou trois heures après la pose. Les nouvelles photographies sont indestructibles, elles dureront autant que le papier qui les a reçues; je n'estime pas à moins de 95 pour 100 l'économie procurée par la nouvelle méthode. » C'est merveilleux, on le voit, et il nous tarde bien de voir la collection que M. Wothly offre de mettre sous nos yeux, et de connaître son procédé pour le communiquer à nos lecteurs.

*Remède contre le choléra.* — Les journaux de l'Inde (*Phoenix*,

*Allahabad Gazette*, etc.) s'occupent toujours des cures très-remarquables du docteur Honigberger, auquel on donne à Calcutta le titre de *cholera-doctor*. M. Honigberger a découvert que l'inoculation de l'*infusion de quassie* guérit presque infailliblement, et préserve même de la plus terrible des maladies, et il a éprouvé son remède dans des milliers de cas. Voici comment il faut procéder. On pratique une incision au bras gauche, et dès que le sang paraît, on laisse tomber sur la piqûre trois à cinq gouttes de l'infusion. Le sang se coagule aussitôt, et l'on applique un bandage qu'il faut tenir humide. Pour les crampes dans les cuisses, on fait l'incision dans le gras de la jambe. On ne laisse boire que de l'eau froide ou des sorbets, quelquefois une douche d'eau froide est versée sur le corps et la tête, car la quassie produit une grande chaleur dans le sang. Cette simple médication a sauvé bien des malades déjà. M. Honigberger compte se porter candidat pour le prix Bréant; c'est lui-même, car il est abonné au *Cosmos*, qui nous a transmis les éléments de cette notice. Le *quassia amara* est un arbrisseau de la famille des rutacées, de la tribu des simaroubées; on le trouve dans la Guyane et près du Surinam; sa racine, d'une amertume intense et franche, est employée en médecine à titre de tonique et de fébrifuge; on dit que plusieurs fabricants de bière l'emploient en remplacement du houblon.

*Les jardins du camp de Châlons.* — A la fin de l'hiver, l'Empereur a donné des ordres pour que, derrière chaque régiment (infanterie et cavalerie), il fût installé un jardin potager destiné à venir en aide aux ordinaires de la troupe. Le génie a tracé ces jardins derrière la dernière ligne des tentes ou barraques. Chaque régiment a été mis en possession de son terrain, qu'il a fait aussitôt travailler de son mieux. Le génie fit des couches et sema du plant de choux en très-grande quantité. Il en donna ensuite plusieurs milliers de pieds à chaque régiment. On fit venir de Paris, pour être distribuées à tous les corps, des semences de radis, oignons, laitues, carottes, navets, haricots, pois, etc., pour commencer à former le potager. Tous ces légumes ont maintenant un aspect magnifique, et pourront, dès cette année, servir à la consommation des ordinaires de la troupe. On compte aujourd'hui dans le jardin de chaque régiment 12 à 13 000 pieds de choux, 8 à 9 000 pieds de poireaux, et autant d'oignons de la plus belle venue. Il y a, en outre, une très-grande quantité de haricots que les soldats pourront manger verts. L'année prochaine et les sui-

vantes, les produits seront de qualité bien supérieure encore, parce que les terres auront eu le temps d'être mieux préparées, et surtout mieux fumées. Chaque régiment met beaucoup d'amour-propre à bien cultiver son terrain, et c'est à qui obtiendra les plus beaux légumes. Et puis, le soldat se plaît au milieu de ces terres en plein rapport, qui lui rappellent le village natal et le jardin paternel. Somme toute, on trouve au camp l'idée de l'Empereur excellente, et l'on dit qu'elle se rattache à un plan de culture qui, après ces essais, pourrait bien être, assure-t-on, exécuté sur une plus vaste échelle. (*La Patrie*, 16 juillet.)

*Fabrication de l'acier.* — Il est donc de plus en plus vrai qu'il n'y a rien de nouveau sous le soleil. « Le 29 mars 1857, dit le *Moniteur industriel*, un M. Bincks a lu devant la Société des Arts de Londres un mémoire sur la conversion du fer en acier, où il établit que si un expérimentateur veut procéder ainsi qu'il indique, il trouvera : 1° que du fer maintenu pendant douze heures à la pleine chaleur rouge, dans du charbon pur à l'abri du contact de l'air, n'est aucunement converti en acier, et reste à l'état de véritable fer malléable; 2° que si l'on admet l'air atmosphérique, la surface du fer et successivement l'intégralité de la barre est convertie en acier; 3° que l'application de l'azote au fer ne produit pas de l'acier; 4° qu'il en est de même de l'application de l'oxyde de carbone; 5° que les hydrocarbures, pourvu que ce soit en l'absence de l'azote, ne produisent aucune aciération; 6° mais que l'application du gaz oléfiant mêlé à l'ammoniaque, ou celle du cyanogène, produisent l'acier comme aussi la trempe de l'acier à chaud dans une huile ou une graisse azotée; 7° que l'emploi du ferro-cyanure de potassium (comme cela est connu depuis longtemps), produit de l'acier. Nous négligeons les numéros 8, 9, 10, et 11. Ce qui précède nous semble suffisant pour établir ce que nous avons dit en commençant sur cette singulière propriété de l'esprit humain, en vertu de laquelle les progrès se préparent à la fois sur des points divers dans la même direction, s'accomplissent partiellement, tantôt sous la forme de tentatives plus ou moins réussies, tantôt sous celle de formules nettement énoncées, convergeant finalement vers un progrès définitif de l'humanité. »

*Une opération de rhinoplastie à Tananarive capitale de l'empire Hova de Madagascar.* — En 1856, un habile médecin de Bourbon, accompagné de deux aides intelligents, fut mandé par la reine à Tananarive pour traiter le frère de son premier ministre, auquel une affection grave avait rongé une partie du nez. La

confiance qu'elle avait mise dans le savoir de ces étrangers ne fut pas déçue : l'opération pour laquelle ils étaient spécialement appelés eut le plus heureux succès, et plusieurs autres cures importantes réussirent toutes sans exception. Lorsqu'il s'agit de fixer les honoraires de l'opération, le docteur de Bourbon, à l'instar des grands praticiens, voulant faire apprécier son art et son talent, crut devoir élever un peu haut le chiffre de ses prétentions (il savait d'ailleurs à qui il avait affaire). Il demanda donc six mille piastres, ou trente mille francs. — « Trente mille francs !!! se récria soudain le premier ministre qui traitait pour son frère, trente mille francs pour un *petit morceau de nez* ! Et que prendrais-tu donc pour un *nez tout entier* ? » — On eut beau lui expliquer qu'il n'en coûtait pas plus de faire un *nez tout entier* qu'un *morceau de nez* ; cette explication ne parut pas le convaincre, et il fallut nécessairement rabattre des deux tiers. On transigea donc pour deux mille piastres d'Espagne, ou onze mille francs, qui furent scrupuleusement payés par la reine. — (*Annales de la propagation de la Foi*, juillet 1861.)

Il n'est donc pas tout à fait vrai, comme le prétend M. Caunière, que les Madécasses aient horreur de la chirurgie européenne, et que nos docteurs ne puissent pas guérir des maladies incurables pour la médecine naturelle de Madagascar.

### Chimie.

*Expériences sur la passivité du fer*, par MM. BOUTMY et CHATEAU. — Dans les phénomènes de passivité du fer observés jusqu'à ce jour, il y a presque toujours oxydation et formation, à la surface du métal, d'une couche protectrice qui le soustrait à l'action ultérieure de l'acide azotique ; le fer devient passif :

1° Par l'oxydation au contact de l'air, dont il absorbe l'oxygène ;  
2° sous l'influence des corps oxydants, tels que l'acide azotique, l'acide chromique, l'acide chlorique, l'acide arsénique, le permanganate de potasse, le bichromate de potasse, le nitrate de mercure, l'eau oxygénée ; 3° sous l'influence de l'électricité. Nous examinerons dans cette note les deux premiers cas.

*Examen du phénomène dans le premier cas.* — La couche

d'oxyde paraît être la cause de la passivité, car on peut ramener le fer à l'état actif, soit en le grattant avec un corps dur qui déchire la couche protectrice, soit en dissolvant cette couche par l'acide azotique étendu, soit en la réduisant par l'hydrogène ou l'oxyde de carbone.

Dans cette dernière expérience, le fer perd de son poids, un poids égal à celui de l'oxygène que contient l'eau produite par la réduction.

Les faits suivants viennent à l'appui de ces observations :

1° Le fer oxydé à sa surface, c'est-à-dire recouvert d'un vernis protecteur, s'attaque difficilement par l'acide azotique ;

2° Le fer recouvert d'une couche adhérente de peroxyde de plomb est passif (M. Schœnbein) ;

3° Un fil de fer actif augmente de poids, en absorbant de l'oxygène, quand on le rend secondairement passif par le simple contact avec un fil déjà passif ;

4° Les clous bleus de tapissier présentent une teinte irisée qui est le résultat d'une oxydation ; or ces clous sont naturellement passifs ; ils repassent à l'état actif, quand on entame leur surface, ou bien quand on les soumet à l'action réductrice de l'hydrogène ;

5° Le fer passif, traité par les corps réducteurs, tels que le phosphore, le soufre, l'acide sulfureux, le sulfhydrate d'ammoniaque, le sulfure de carbone, l'alcool, l'éther, le camphre, l'essence de térébenthine, etc., redevient actif.

*Examen du deuxième cas.* — Le fer, traité par l'acide azotique fumant, devient passif en se recouvrant d'une couche d'*azotate de protoxyde de fer*. Pour prouver l'existence de ce protosel, il suffit de traiter le fer par l'eau qui dissout l'azotate et ramène le fer à l'état actif. Le même fer passif redevient actif par le grattage avec un corps dur tel que le bois, le verre, etc. Il est possible, du reste, en conservant longtemps en contact du fer et de l'acide azotique fumant, dans un flacon bien bouché, d'obtenir des cristaux transparents et verdâtres d'azotate de fer au minimum, peut-être ammoniacal.

Lorsque le fer devient passif sous l'influence des sels précédemment cités, il leur emprunte de l'oxygène, mais dans le cas où c'est l'acide azotique qui détermine la passivité, de nombreuses expériences prouvent que l'oxygène provient non de l'acide, mais de l'eau que cet acide renferme. Le fait est bien réel ; ainsi, l'acide azotique du commerce, qui attaque si vivement le fer, perd cette



propriété si on l'additionne d'un corps à la fois oxydant et avide d'eau, comme les acides chromique, sulfurique et permanganique, et acquiert alors la propriété de rendre le fer passif comme le ferait l'acide azotique fumant. Donc, comme nous l'avons dit au commencement de cette note, le fer passif est recouvert d'une couche protectrice, isolante, qui peut-être est la cause de la passivité.

Dans une prochaine communication nous examinerons le troisième cas, c'est-à-dire la passivité sous l'influence de l'électricité.

### Astronomie.

#### *Éléments des cinq derniers astéroïdes.*

66. Maja. (Tuttle, calc. par M. Hall.)

Époque... 1861, mai 16, 35748 t. m. Washington.

Anomalie moyenne,  $M = 139^{\circ} 27' 11''$ , 9.

Long. du périhélie,  $\varpi = 43\ 54\ 5, 7$ , Équ. moy. 1861, 0.

Long. du nœud,  $\Omega = 8\ 11\ 41, 7$ , »

Inclinaison,  $i = 3\ 4\ 8, 8$ , »

Arc. sin. excentricité,  $\varphi = 8\ 52\ 19, 5$ .

Log. demi-gr. axe,  $a = 0,423879$ .

Moy. mouv. diurne,  $\mu = 820'', 71$ .

67. Asia. (Pogson, calc. par M. Tietjen.)

Époque... 1861, avril 21, 0 t. m. Berlin.

$M = 306^{\circ} 59' 14''$ , 0.

$\varpi = 294\ 23\ 27, 4$ . Équ. app. de l'époque.

$\Omega = 202\ 0\ 6, 5$ , »

$i = 5\ 48\ 36, 9$ , »

$\varphi = 8\ 17\ 3, 5$ .

$\log a = 0,378968$ .

$\mu = 958'', 418$ .

68. Léo. (Luther, calc. par M. Seeling.)

Époque... 1861, juin 1, 0 t. m. Berlin.

•  $M = 254^{\circ} 8' 31''$ , 6.

$$\begin{aligned}
 \varpi &= 346 \ 15 \ 37, 5. && \text{Équ. moy. de l'époque.} \\
 \Omega &= 44 \ 49 \ 43, 5. && \text{"} \\
 i &= 7 \ 58 \ 19, 8. && \text{"} \\
 \varphi &= 10 \ 42 \ 5, 4. \\
 \log a &= 0,443234. \\
 \mu &= 767'', 64.
 \end{aligned}$$

69. Hespéria. (Schiaparelli, calc. par M. Hopff.)

Époque... 1861, avril 30,0 t. m. Berlin.

$$\begin{aligned}
 M &= 40^\circ 37' 31'', 2. \\
 \varpi &= 118 \ 19 \ 28, 6. && \text{Équ. moy. 1861, 0.} \\
 \Omega &= 186 \ 54 \ 42, 0. && \text{"} \\
 i &= 8 \ 27 \ 56, 0. && \text{"} \\
 \varphi &= 10 \ 1 \ 19, 9. \\
 \log a &= 0,486056. \\
 \mu &= 662''099.
 \end{aligned}$$

70. Panopée. (Goldschmidt, calc. par M. Förster.)

Époque... 1861, juin 0,0 t. m. Berlin.

$$\begin{aligned}
 M &= 314^\circ 8' 36'', 5. \\
 \varpi &= 299 \ 3 \ 0, 2. && \text{Équ. moy. del'époque.} \\
 \Omega &= 48 \ 21 \ 0, 3. && \text{"} \\
 i &= 14 \ 11 \ 37, 1. \\
 \varphi &= 12 \ 55 \ 2, 4. \\
 \log a &= 0,426532. \\
 \mu &= 813'', 222.
 \end{aligned}$$

Les éléments de cette planète calculés par M. Thirion sont entièrement différents de ceux que nous donnons ici.

Comète II, 1861. Calc. par M. Pape.

Passage périhélie... 1861, juin 11,766 t. m. Berlin.

$$\begin{aligned}
 \varpi &= 249^\circ 21' 39'', 3. && \text{Équ. moy. juin 30,5.} \\
 \Omega &= 278 \ 59 \ 14, 3. && \text{"} \\
 i &= 85 \ 37 \ 45, 5. \\
 \log q &= 9,915125.
 \end{aligned}$$

Mouvement direct.

R. RADAU.

**Météorologie.**

*Thermomètre à maximum à la fois et à minimum. Thermomètre Doulcet.* — M. Doulcet, ancien élève de l'Ecole polytechnique, et qui, malgré son grand âge, est avide du progrès sous toutes ses formes, vient de faire construire, avec un plein succès, par M. Baudin, habile constructeur d'instruments de physique en verre, un thermomètre à alcool qui, avec un seul index, indique les *maxima* et les *minima* de température.

M. Doulcet a remarqué que lorsque des thermomètres *minima* mal construits étaient placés verticalement, le réservoir en haut, et que la température baissait, les index n'étaient pas toujours remontés vers le réservoir, mais restaient souvent dans le tube abandonnés par l'alcool.

Il a pensé qu'il devait être possible de faire des index qui, descendus dans le tube placé comme on vient de le dire, seraient toujours abandonnés dans la position où ils seraient arrivés, lorsque l'alcool remonterait dans le tube par suite du refroidissement du réservoir; et que ces index ainsi arrêtés, indiqueraient exactement par leur extrémité inférieure les *maxima* de température.

M. Baudin, en suivant cette idée, a construit des index qui fonctionnent comme *maxima* avec une précision parfaite.

Les index en émail des thermomètres *minima* sont terminés par une petite sphère à chacune de leurs extrémités : M. Baudin a supprimé une de ces sphères : son index est terminé d'un côté par une sphère, et de l'autre par une pointe; on peut le faire passer à volonté du réservoir dans le tube par l'une ou par l'autre de ses extrémités.

Si l'on fait entrer la petite sphère la première dans le tube, l'instrument étant placé horizontalement, on a un bon thermomètre *minima* ordinaire. Mais si l'on fait entrer la pointe la première et que le tube soit placé verticalement, le réservoir en haut, l'instrument devient un thermomètre *maxima*. On voit l'index descendre dans le tube jusqu'à ce que sa pointe touche et s'arrête au ménisque de l'alcool. Si la température s'élève, l'index descend, et sa pointe reste toujours soutenue par le ménisque.

Si la température baisse, l'alcool remonte et laisse l'index exactement à la place qu'il occupe dans le tube : l'index ainsi abandonné a une fixité telle qu'on peut non-seulement tourner l'instrument dans tous les sens sans qu'il se déplace, mais qu'il faut des secousses fortes et multipliées pour le faire changer de

position. Cette fixité est une garantie certaine de l'exactitude de l'observation.

Les divisions de l'instrument sont faites sur le tube même, et l'on voit parfaitement la pointe de l'index qui indique le maximum de température : on peut évaluer les fractions de degré par simple estime, ou lire les cinquièmes de degré s'ils sont tracés sur le tube.

On peut faire rentrer l'index dans l'alcool par des secousses ménagées et assez fortes ; mais il sera plus simple d'échauffer le réservoir avec la main, ou avec de l'eau chaude, s'il faut plus de chaleur. Aussitôt que l'index est enveloppé par l'alcool, il coule à volonté dans le tube.

Il peut y avoir pendant une longue observation plusieurs *maxima* successifs : l'index indique toujours avec fidélité la température définitive la plus élevée.

Avec des réservoirs en tubes assez étroits pour que l'index ne puisse pas s'y retourner, on pourrait avoir des instruments qui ne donneraient que les *maxima*.

Pour des thermomètres qui s'étendent de moins 30 degrés à plus 60, M. Baudin s'est servi d'alcool ordinaire : mais, pour en avoir un qui pût donner les *maxima* jusqu'à 105 degrés, M. Doulet lui a fait employer l'alcool amylique qui n'entre en ébullition qu'à 131 degrés  $\frac{8}{10}$ . Avec cet instrument, lesté par un poids, défendu par une enveloppe, on pourra connaître la température du fond des sources thermales et des puits les plus profonds.

Quant aux échelles de ces thermomètres, il suffit de dire qu'elles sont divisées par l'habile et scrupuleux M. Baudin pour être assuré de leur exactitude.

## PHOTOGRAPHIE.

### Mémoire communiqué à la Société de photographie de Paris sur un nouveau procédé

Par M. JOSEPH-EUGÈNE BALSAMO, professeur de physique à Lecce (Italie), membre de la commission royale pour l'Exposition nationale italienne.

« Messieurs,

« Chargé, dans l'année 1859, de la direction de la pose du câble sous-marin qui relie l'Italie à la Turquie par la mer Ionique, j'éprouvai le besoin de réduire à la plus simple expression pos-

sible les générateurs d'électricité. J'ai déjà publié quelques-uns des résultats que j'ai obtenus dans *le Technologiste*, journal rédigé avec beaucoup de sagacité par M. Malepeyre. Mais aujourd'hui je me propose de signaler à votre attention un nouveau procédé photographique qui est le fruit de mes expériences électriques. Pendant la marche de différentes piles qui ont été trouvées par moi, j'ai constaté que l'acide chlorhydrique jouissait de la propriété de dissoudre le phosphore, qu'il abandonne ensuite sous l'influence de la lumière à l'état floconneux. J'eus alors l'idée qu'il pourrait y avoir des substances qui, quoique inertes par leur nature à la lumière, éprouvent cependant une espèce d'orientation moléculaire de la part du phosphore précipité dans l'acide chlorhydrique; et des essais poursuivis avec opiniâtreté, ainsi que de longues observations m'ont démontré qu'il n'y a pas de sel soluble dans cette dissolution phospho-chlorhydrique qui puisse résister à l'action modificatrice de la lumière. Mais le sel auquel j'ai donné la préférence, tant par la facilité de le trouver partout que pour sa valeur commerciale qui est très-minime, et aussi à raison de sa sensibilité, est l'acétate de cuivre. Voici comment je procède :

« Je prépare ma dissolution chlorhydrique en faisant digérer pendant longtemps le phosphore dans l'acide chlorhydrique, à la température ordinaire, ou, si l'on est pressé, à la température de 80 à 90 degrés centigrades. Plus cette dissolution vieillit et plus elle acquiert de propriétés photogéniques. Après avoir ainsi saturé l'acide chlorhydrique par le phosphore, je délaye avec de l'acétate de cuivre jusqu'à ce que le ton de la liqueur soit le vert d'olive foncé. On verse cette dissolution cuivro-phospho-chlorhydrique dans une cuvette en faïence ou en porcelaine, et on immerge pendant trois ou quatre minutes une feuille de papier; on sépare et on juxtapose plusieurs fois les surfaces trempées afin que la dissolution qui tendrait à s'évaporer pénétre mieux dans les pores du papier. Après cinq ou six heures en juxtaposition, les feuilles sont tout à fait imbibées, on les sépare avec soin pour éviter les rides et les déchirures, et on les suspend pour les faire bien sécher à l'abri de la poussière et de la lumière. C'est une condition indispensable à la sensibilité du papier qu'il soit bien sec, car il devient très-hygroscopique après avoir subi le bain sensibilisateur, et la moindre trace d'humidité diminue son impressionnabilité. Quand on veut tirer des épreuves avec ce papier, il faut avoir la prévoyance de mettre derrière lui du papier

buvard, afin que l'humidité qui se dégage sous l'influence des rayons calorifiques puisse avoir une issue. On laisse le papier sensible derrière le cliché, jusqu'à ce qu'il ait pris la couleur grise. Puis on le retire et on l'expose pendant cinq minutes aux vapeurs de l'hydrogène sulfuré, qui a la propriété d'attaquer les endroits sur lesquels la lumière a porté son action. L'image étant ainsi fixée, on la lavera à grande eau, ce qui enlèvera au papier tout le sel cuivrique, et on verra paraître avec plus de netteté les contours. Pour lui donner une stabilité et virage convenables, on le trempe dans le nitrate de bismuth. Mais comme il se formerait dans l'eau un sous-sel insoluble, il faut aiguiser cette eau avec un peu d'acide nitrique. Plus la dissolution est étendue, plus on y pourra faire séjourner l'image, et plus elle se détaillera. Et, à ce propos, permettez-moi de vous rappeler une sage sentence de Bacon, « que ce qu'on ne fait pas avec le temps, le temps le détruit. » Cela est aussi vrai des phénomènes chimiques, que les composés les plus persistants sont élaborés par la nature pendant de longues périodes géologiques. Dans le bain bismuthique, il y a une véritable substitution moléculaire du bismuth au cuivre; en effet, au bout d'un certain temps, on observe que le liquide prend une coloration en vert due au nitrate de cuivre qui s'y forme, et on trouve aussi du bioxyde déposé. Les images obtenues par mon procédé sont ineffaçables, car il se forme une couche extérieure d'oxyde de bismuth, et il n'y reste guère de chlore ou autre substance transformatrice. Le chlore, qui est un élément photogénique des plus actifs, est aussi un déshydrogénant par excellence, et ses effets oxydants sont une conséquence indirecte. De là vient la transformation des sulfures métalliques des épreuves en sulfates incolores. Si on soustrait (et il y a le moyen), le chlore aux pures épreuves photographiques à sel d'argent, on aura des images plus persistantes et moins sensibles aux causes qui peuvent les effacer, ainsi que je l'ai constaté dans mes expériences. Les phénomènes photo-chimiques qui se manifestent dans mon procédé sont les suivants : La lumière agit directement sur le phosphore qui, dans son ébranlement moléculaire, réduit le sel de cuivre et le ramène à l'état de bioxyde. En effet, si au lieu de fixer l'image par l'hydrogène sulfuré, on trempe dans l'eau le papier retiré du cliché, on verra paraître l'image par transparence et formée entièrement par le phosphore. Comme je le disais, le cuivre à l'état de bioxyde est réduit très-aisément par les matières hydrogénées, d'où il résulte qu'une courte exposition aux vapeurs d'hydrogène

sulfuré suffit pour fixer l'image à l'état de sulfure. Mais comme le bisulfure de cuivre qui est très-altérable passerait à l'état de sulfate et finirait par s'effacer, je le remplace par le bismuth, dont j'ai parlé. Ainsi, le bismuth, en se substituant au cuivre, recompose l'image, la fixe et lui donne le virage, qui sera plus ou moins foncé, suivant la richesse en sel cuivrique du papier sensible, suivant la durée de l'exposition, de l'intensité de la lumière et la concentration du bain bismuthique. Si on voulait un virage plus foncé, on pourrait ensuite tremper l'image dans une faible dissolution de nitrate d'argent qui ne s'altère pas, en jouant alors le rôle du métal négatif vis-à-vis du bismuth. Les phénomènes curieux que j'ai observés sur plusieurs sels métalliques pendant mes expériences photogéniques feront l'objet d'une seconde communication. Pour le moment, je livre au domaine public mes modestes travaux, car le monopole condamne à la stérilité aussi bien les sciences et les arts que l'industrie, et je suis certain qu'entre les habiles mains des photographes français mon procédé pourra avoir de l'avenir.

JOSEPH-EUGÈNE BALSAMO. »

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 29 juillet 1864.*

M. Valz, nommé directeur honoraire de l'observatoire de Marseille, après la nomination de M. Simon, devenu directeur titulaire, regrette vivement qu'il ne lui soit plus permis de faire des observations dans un établissement qu'il a dirigé pendant tant d'années, et qu'il soit réduit à son âge à la nécessité de faire construire un nouvel observatoire. Ce refus d'user d'instruments procurés ou commandés par lui, lui a été d'autant plus pénible que M. Simon est absent, profitant du congé de six mois qui lui est accordé pour s'initier à la pratique de l'astronomie. Surpris par l'apparition de la nouvelle comète avant l'installation de son observatoire privé, M. Valz s'est vu condamné à l'observer en plein air, avec des instruments mal assis et agités par le vent. Il

adresse néanmoins à l'Académie, pour remplir son devoir de correspondant, les observations qu'il a faites et les éléments de l'orbite qu'il en a conclus. Le vénérable astronome est convaincu qu'une partie de la nébulosité cométaire a cédé à l'attraction de la terre, qu'elle a envahi notre atmosphère et qu'elle n'est peut-être pas étrangère soit aux perturbations atmosphériques qui se sont fait sentir depuis le 29 juin, soit à une épidémie de grippe qui a éclaté à Marseille.

— M. Fournet, de Lyon, transmet une note sur l'amphygène et les cristaux de pyroxène qu'elle contient. Comme la formation du pyroxène est postérieure à celle de l'amphygène, on ne peut expliquer leur copénétration que par une fusion subséquente, dont M. Fournet recherche la cause.

— M. l'abbé Zantedeschi demande l'insertion dans les comptes rendus d'une note sur les phénomènes optiques, calorifiques, météorologiques, magnétiques, qui ont accompagné l'éclipse, partielle à Padoue, du 18 juillet 1860.

— M. Leplay adresse dans une lettre à M. Dumas la continuation de ses études chimiques sur la betterave.

— M. Scipion Gras communique un procédé de séparation des matières minérales.

— M. Liais envoie du Brésil des aperçus sur la géographie de divers points de l'Amérique du Sud.

— M. Dubois, professeur d'hydrographie à l'École navale de Brest, continue ses recherches sur les variations des barreaux aimantés et les moyens de mettre les boussoles des navires à l'abri de toutes les influences perturbatrices. Nous rappelons à M. Dubois qu'il nous a promis, lors de son dernier voyage à Paris, un résumé de ses intéressantes études, qui auraient conduit à la construction de nouveaux compas marins propres à donner à la navigation une sécurité beaucoup plus grande.

— M. Athanase Dupré adresse un supplément à ses Recherches théoriques sur la dilatation des corps, et demande que M. de Tesson soit adjoint à la commission chargée de les examiner.

— M. Baudin fait hommage du thermomètre à la fois maximum et minimum qu'il a construit sur les indications de M. Doucet. Il demande en même temps que la commission des alcoolomètres veuille bien examiner avec soin son densimètre, son thermodilatomètre, et ses déterminations expérimentales des mélanges d'alcool et d'eau, depuis l'eau distillée jusqu'à l'alcool absolu. M. Baudin est intimement convaincu que ses divers appareils ou



instruments peuvent seuls permettre de mettre en évidence la fraude et de percevoir exactement les droits de douane ou d'octroi.

— M. Charles de Comberousse, ingénieur civil, fait hommage du second volume de son Cours de mathématiques à l'usage des candidats à l'École centrale des arts et manufactures, et de tous les élèves qui se destinent aux écoles du gouvernement. « Nous n'avons pas voulu, dit l'auteur, faire un manuel, ce titre oblige à une concision nuisible à la fois à l'auteur et aux lecteurs. Nous avons cherché, en nous conformant au cadre propre à l'institution de l'École centrale et au nouveau programme d'admission, à faire entrer dans notre livre toutes les théories générales qu'un ingénieur doit posséder et que toute personne distinguée devrait au moins comprendre. Nous avons donc tenté à la fois d'écrire un livre spécial et un ouvrage qui s'adressât à un plus grand nombre de lecteurs. Le premier volume renferme l'arithmétique et l'algèbre élémentaire; le second la géométrie plane, la géométrie dans l'espace, le complément de géométrie, la trigonométrie et le complément d'algèbre; le troisième volume, enfin, comprendra la géométrie analytique, la géométrie descriptive et des notions de physique. Imprimé en bons et beaux caractères, cet ouvrage fait honneur à M. Mallet-Bachelier.

— M. J. Houël présente un volume traduit par lui de l'allemand et intitulé : *Théorie et applications des déterminants* avec l'indication des sources originales, par M. le docteur Richard Baltzer, professeur au gymnase de Dresde. Le puissant instrument que l'algèbre et l'analyse emploient aujourd'hui sous le nom de déterminant était, il y a peu d'années encore, difficile à connaître à l'aide des seules sources auxquelles on pût alors puiser. M. Brioschi a publié le premier une théorie complète des déterminants, à laquelle on ne pouvait reprocher qu'un défaut de rigueur dans certaines démonstrations; M. Baltzer ne l'a connue que fort tard, et il croit avoir fait un pas de plus en unissant la synthèse à l'analyse. Nous savons bon gré à M. Houël et à M. Mallet-Bachelier d'avoir enrichi la littérature mathématique française de cette très-bonne traduction.

— Dans une lettre écrite à M. Élie de Beaumont, M. Poey, décrit un petit instrument appelé pronostiqueur du temps et des tempêtes, renouvelé ou réhabilité par l'amiral Fitz-Roy, qui en a fait lui-même les honneurs au jeune et actif directeur de l'observatoire de la Havane. Ce pronostiqueur se compose d'un simple

tube en verre, de 30 centimètres de hauteur sur 8  $\frac{1}{2}$  de circonférence. Ce tube est rempli, presque jusqu'au bout, d'un liquide ainsi composé : deux parties de camphre, une partie de nitrate de potasse et une autre partie de sel ammoniac; le tout dissous dans de l'esprit de vin pur et précipité partiellement avec de l'eau distillée. L'extrémité du tube peut être à volonté ouverte ou hermétiquement soudée. Alors on fixe ce tube verticalement contre un mur, et on le maintient immobile. M. Poey énumère comme il suit les indications qu'il donne, et qui lui ont été garanties par le contre-amiral Fitz-Roy, ainsi que par les constructeurs, MM. Negretti et Zambra de Londres.

1° Si le temps doit être beau, la composition ou substance du tube reposera complètement au fond et le liquide au-dessus sera parfaitement clair et transparent.

2° Avant le changement du temps pour tourner à la pluie, la composition montera par degré, et l'on verra de petites cristallisations comme des étoiles se mouvoir dans le liquide.

3° Avant une tempête ou un coup de vent, la composition atteindra en partie le haut du tube affectant la forme d'une feuille ou d'un rameau de cristaux; le liquide paraîtra alors en fermentation. Cette indication est quelquefois fournie *vingt-quatre heures* avant que le changement de temps n'ait lieu.

4° L'endroit d'où le vent ou la tempête soufflera est aussi pronostiqué par la circonstance que la substance s'élèvera plus haut et se cristallisera toujours vers ce côté du tube en regard, mais non vers les surfaces opposées.

5° En hiver, la composition se maintiendra plutôt haute dans le tube. Les temps neigeux et de gelée sont aussi pronostiqués par les particules de la substance, qui flottent sous la forme d'une cristallisation étoilée.

6° En été, le temps étant très-chaud et sec, la substance restera *très-basse* dans le tube, et le liquide limpide.

7° Enfin, le nombre de particules cristallisées que l'on verra flotter dans le liquide, comme indice certain d'un changement du beau au mauvais temps, dépendra entièrement de l'intensité même de la perturbation à venir qui influe à l'avance et énergiquement sur la composition du tube. J'ai alors demandé si la nature de la cristallisation, c'est-à-dire la forme des cristaux ne pourrait pas aussi différer, suivant les pronostics et l'état atmosphérique; on m'a répondu que cette observation n'avait pas été faite. Ce serait donc une nouvelle recherche à entreprendre à

l'aide du microscope, et qui ne manquerait pas probablement d'intérêt.

L'inventeur de ces petits instruments paraîtrait être un Italien nommé Malacredi, du moins il fut le premier à les construire en Angleterre, il y a environ quarante ans, où ils étaient connus sous le nom significatif de *storm-glasses*. MM. Negretti et Zambra l'ont, de nos jours, renouvelé.

Quant à la théorie de ce pronostiqueur, le contre-amiral Fitz-Roy croit que la substance de ces tubes est principalement affectée par l'état électrique de l'air, positif ou négatif, à laquelle s'ajoute en outre l'action de la chaleur; mais elle ne le serait nullement par la lumière, attendu qu'il obtient les mêmes résultats dans l'obscurité aussi bien qu'à la lumière du jour.

Si ces petits pronostiqueurs, une fois soumis à l'épreuve d'une longue expérimentation, ne faisaient point défaut dans leurs prévisions, ils deviendraient d'une très-grande ressource pour les agriculteurs et les industriels, d'autant mieux que leur construction est des plus simples et des moins coûteuses. A la rigueur, ils pourraient être scientifiquement utilisés par les météorologistes dans l'application de leurs observations à la navigation, l'agriculture, l'hygiène, etc., et comme contrôleurs des instruments de précision.

— M. Faye répond aux objections que M. Plana avait soulevées contre sa théorie de la force répulsive; il a bien voulu résumer sa discussion dans une lettre qu'il nous écrit :

« J'ai déjà répondu dans le *Cosmos* à un mémoire que M. le baron Plana a lu dernièrement à l'Académie de Turin sur la force répulsive. Mais, à cette époque, comme vous l'avez fait vous-même remarquer, j'étais de passage à Paris et j'avais dû me contenter de jeter un coup d'œil sur l'écrit de l'illustre géomètre. Je crus qu'il s'agissait uniquement d'une différence entre le calcul et l'observation pour la variation de l'excentricité de la comète périodique de sept ans. Depuis, j'ai eu le loisir d'étudier le mémoire de M. Plana et de me convaincre que sa critique était bien autrement grave. M. Plana, en reprenant la théorie de la force répulsive, a obtenu, par l'intégration des équations différentielles du problème, des résultats tout autres que les miens; et en comparant cette théorie aux observations à l'aide de ses formules, il est arrivé aux conclusions les plus étranges. De là la condamnation qu'il a prononcée contre mes idées.

Il est aisé pourtant de voir que cette condamnation n'est pas

fondée. Pour le montrer, permettez-moi de citer ici une de ses formules, celle qui est relative à la variation de la longitude de l'époque :

$$\begin{aligned}\delta\varepsilon = & -\frac{2H}{e\sqrt{a\mu}} \left\{ \mu - \frac{1}{\sqrt{1-e^2}} \right\} \cos(v-\varpi) \\ & -\frac{2H}{e\sqrt{a\mu}} \left\{ 1+e-\mu(1-e) \right\} \log \sin(v-\varpi) \\ & +\frac{4H}{e\sqrt{a\mu}} \left\{ 1+e-\mu \right\} \log \sin \frac{v-\varpi}{2} \\ & -\frac{2H}{\sqrt{a\mu}} \log \left\{ 1+e+(1-e) \operatorname{tg}^2 \frac{v-\varpi}{2} \right\}\end{aligned}$$

Il vous suffira d'y jeter un coup d'œil pour reconnaître que les trois derniers termes, dont l'un devient imaginaire ou infini, et les deux autres infinis à chaque révolution, ne sauraient exprimer l'action périodique d'une force réelle et finie, et, par suite, qu'une erreur quelconque s'est glissée dans les calculs de M. Plana.

Cette erreur existe réellement; elle a été déjà signalée par M. Axel Möller dans les *Astronomische Nachrichten*, et elle est due, je pense, à une simple faute de transcription que l'auteur aura commise en copiant, dans la *Mécanique céleste*, deux relations nécessaires pour le calcul de  $\delta e$ , de  $\delta \varpi$ , et, par suite, de  $\delta \varepsilon$ . Voici les relations de M. Plana (p. 4 de son mémoire) :

$$\begin{aligned}\mu e de &= f df + f df \\ \mu^2 e d\varpi &= f df - f df,\end{aligned}$$

tandis qu'à la page 347 du 1<sup>er</sup> volume de la *Mécanique céleste*, 1<sup>re</sup> édition, ou à la page 396 de la dernière édition, on lit :

$$\mu^2 e de \text{ et } \mu^2 e^2 d\varpi$$

pour les premiers membres de ces équations. Il est facile de vérifier que ceux-ci sont exacts, car il s'agit d'une simple différentiation. Si l'on veut voir de quelle influence peut être le facteur  $\mu$  introduit indûment dans l'expression de  $\delta e$ , il suffit de comparer les formules que j'ai publiées, il y a deux ans et demi, dans les *Comptes rendus* (t. XLVII, p. 1048), avec les formules de M. Plana. Pour la variation  $\delta e$  par exemple, elles donnent l'expression suivante à laquelle je n'ai rien à changer :

$$\begin{aligned} \partial \varepsilon = & \frac{2H}{e\sqrt{a}} \left( \frac{1}{\sqrt{1-e^2}} - 1 \right) \cos(v - \varpi), \\ & - \frac{2H}{\sqrt{a}} \log \left( 1 + e \cos(v - \varpi) \right), \end{aligned}$$

et qui ne devient infinie ou imaginaire pour aucune valeur de la variable  $v - \varpi$ .

Il est inutile d'ajouter que mes formules, comparées aux résultats numériques que M. Axel Möller a trouvés par l'observation de la comète périodique, qui doit, à mon avis, porter son nom désormais, ne donne plus de valeurs absurdes. On obtient ainsi pour H, non plus une énorme valeur négative, ce qui serait une condamnation formelle de ma théorie de la force répulsive, mais des valeurs concordantes, soit qu'on parte de la variation du moyen mouvement, soit qu'on calcule d'après celle de l'excentricité. Dans un prochain mémoire, je compte examiner la seconde partie de celui de M. Plana, relatif au milieu résistant, ainsi qu'un travail récent de M. Axel Möller sur le même sujet, et j'ose croire que mes conclusions ne seront pas moins décisives.

— M. Balard présente, au nom de M. H. Sainte-Claire Deville, une note sur la reproduction du fer oxydulé, de la martite, de la périclase, protoxyde de manganèse cristallisé.

« 1° *Feroxydulé*. Le protoxyde de fer, qu'on obtient si facilement par l'élégante méthode de M. Debray, c'est-à-dire par l'action sur du sesquioxyde de fer d'un mélange d'acide carbonique et d'oxyde de carbone à volumes égaux, a été traité par un courant lent d'acide chlorhydrique gazeux. Il s'est formé du protochlorure de fer et du fer oxydulé, et il ne s'est pas dégagé d'eau, comme on pouvait s'y attendre d'après mes dernières expériences. Le fer oxydulé resté dans la nacelle de platine se présente en petits cristaux dont la forme est l'octaèdre régulier sans aucune modification et qui donnent à l'analyse : fer 71,7; oxygène 28,3; représentés très-approximativement par  $F^3 O^4$ .

2° *Martite, magnoferrite*. On fait un mélange grossier de magnésie compacte, fortement calcinée, et de sesquioxyde de fer, tous les deux en petits grains enfermés dans la même nacelle et qu'on traite par un courant lent et régulier d'acide chlorhydrique gazeux, on trouve deux matières très-distinctes comme résultat de cette opération : d'abord de la périclase légèrement colorée par un peu de sesquioxyde de fer, puis des cristaux brillants noirs

dont la poussière est presque noire et qui sont des octaèdres réguliers de 109 degrés, dont les arêtes sont modifiées par les facettes du dodécaèdre rhomboïdal. Ce sont les formes des spinelles, et en effet la matière ainsi produite est un véritable spinelle dont la composition est : sesquioxyde de fer 79,0, magnésie 20,8 ; ou  $F^2 O^1 M_2O$ , qui peut être considérée comme la magnoferrite



La matière avait été dépouillée de la magnésie qui l'accompagne par une longue digestion avec de l'acide nitrique concentré et bouillant qui lui laisse tout son éclat ; elle doit être considérée comme de la magnoferrite pure et exempte du mélange de fer oligiste dont M. Rammeisberg regarde la présence comme probable dans les magnoferrites du Vésuve et du Mont Dore. La martite ou sesquioxyde de fer octaédrique du Brésil ne serait qu'une épigénie, et la seule forme vraiment incontestable de cet oxyde serait le rhomboèdre de 86° 10'.

3° *Périclase*. L'acide chlorhydrique passant lentement sur de la magnésie calcinée la transforme sans perte aucune en petits cristaux soit incolores, soit verdâtres, comme la périclase du Vésuve, soit un peu jaunâtres lorsqu'ils renferment du peroxyde du fer. Ces cristaux sont encore des octaèdres réguliers qui prennent des dimensions très-notables quand ils sont produits à haute température. Ils se dissolvent lentement mais complètement dans les acides concentrés, et résistent aux acides, l'acide nitrique, par exemple. L'échantillon un peu jaunâtre que j'ai analysé contient : sesquioxyde de fer 1,8 ; magnésie 98,4.

Le chlorure de magnésium en vapeurs se décompose au contact de la vapeur d'eau et donne des cristaux également octaédriques et transparents. Enfin on sait que M. Dumas a obtenu de la magnésie cristallisée dans les produits de la décomposition du chlorure de magnésium fondu par l'humidité de l'air.

*Haussmanite*. J'ai déjà annoncé que l'oxyde rouge de manganèse cristallisait avec une remarquable facilité dans un courant lent d'acide chlorhydrique : J'ai pu, en répétant mon expérience, obtenir de petits octaèdres carrés dont l'angle est de 104 à 105 degrés, par conséquent sensiblement égal à l'angle de la haussmanite naturelle.

*Protoxyde de manganèse*. J'ai l'honneur de montrer à l'Académie de beaux échantillons de cette substance qui, je crois, n'a jamais été produite, avec la couleur et l'éclat que la cristallisation

lui permet d'acquérir. Le protoxyde de manganèse a la couleur de l'émeraude et sa transparence avec l'éclat adamantin et une réfringence qui paraît considérable. En masse, il ressemble au vert de schweinfurt, dont il a la teinte générale. Ce sont des octaèdres réguliers de  $109^{\circ} 28'$  ou des cubo-octaèdres qui n'exercent aucune influence sur la lumière polarisée. Leur analyse m'a donné les résultats suivants : manganèse 76,8, oxygène, 23,2; ou  $M_2O$ .

Ces cristaux se dissolvent complètement dans les acides forts sans dégagement de gaz et sans coloration; ils paraissent ne subir à l'air aucune modification, même quand on les laisse au contact de l'eau et de l'air jusqu'à dessiccation complète. On les prépare très-facilement en réduisant un oxyde quelconque de manganèse par l'hydrogène, et en introduisant dans l'appareil chauffé au rouge cerise, avec un peu d'hydrogène, quelques bulles d'acide chlorhydrique gazeux qui doivent se succéder à longs intervalles. La quantité de cet agent de cristallisation nécessaire à la production de l'oxyde octaédrique est tellement faible, que les personnes qui répéteront pour la première fois mes expériences en seront certainement étonnées. D'ailleurs, l'acide qui entre dans l'appareil en sort intact, car il n'agit ici que par sa présence.

*Protoxyde de fer.* Je viens de dire que l'acide chlorhydrique transformait le protoxyde de fer en protochlorure de fer et oxyde magnétique. Mon procédé ne peut donc servir à la préparation du protoxyde de fer à l'état cristallisé. Mais d'après ce qu'on vient de voir relativement au protoxyde de manganèse et à la périclase, on ne peut douter que la forme du protoxyde de fer ne soit un octaèdre régulier. Il serait donc fort possible que le sesquioxyde de fer octaédrique ou martite du Brésil fût simplement une épigénie du protoxyde de fer trop altérable pour résister dans la nature aux agents d'oxydation. Ce serait plus rationnel que de supposer, comme on l'a fait, que cette sorte de martite vient de la suroxydation du fer oxydulé, lequel, comme chacun sait, est inaltérable. Je livre cette assertion à la discussion sans lui donner d'ailleurs une bien grande importance. »

M. Deville espère qu'il pourra donner bientôt l'explication de ce fait étrange de la cristallisation des oxydes métalliques dans une atmosphère d'acide chlorhydrique gazeux.

— Le vert de protoxyde de manganèse, que M. Deville présentait aujourd'hui, est vraiment magnifique et tout le monde l'admirait; si, comme nous n'en doutons pas, il entre dans la peinture

artistique et industrielle, ce sera une brillante conquête; d'autant plus qu'on pourra le donner à 10 francs les 100 kilogrammes, c'est-à-dire à un prix bien inférieur aux verts de chrome ou de cuivre.

— M. Balard présente, au nom de M. de Luca, une note sur les impuretés du fer réduit par l'hydrogène du commerce, et sur la manière de le préserver de l'oxydation. « Poursuivant avec ardeur ses recherches de l'année dernière, il a analysé un grand nombre d'échantillons de fers réduits, et, sans aucune exception, il les a trouvés tous plus ou moins impurs, contenant des quantités variables de soufre, de silice, de sels solubles dans l'eau, de matières charbonneuses, de sesquioxyde de fer, et quelquefois d'arsenic, de cuivre et d'acide phosphorique. Ainsi, par exemple, le fer réduit de Quevenne est en poudre presque noire et sans aucun éclat métallique; il se dissout incomplètement dans les acides et laisse un résidu noirâtre; le gaz qu'il dégage par l'action de l'acide chlorhydrique contient de l'hydrogène sulfuré, et par conséquent noircit très-facilement le papier d'acétate de plomb; ce fer est humide, car, lorsqu'on le chauffe légèrement dans un tube fermé par un bout, on voit s'y condenser des gouttelettes d'eau; lorsqu'on le traite par l'eau, la liqueur devient alcaline et laisse, par l'évaporation, un résidu blanc qui n'est pas déliquescent, et dans lequel on constate la présence de la soude, de l'acide carbonique et de la chaux. On y a découvert quelques traces de cuivre, d'arsenic et d'acide phosphorique, comme aussi de la silice et du sesquioxyde de fer.

L'analyse quantitative faite sur un échantillon de fer réduit de Quevenne, a donné par 100 parties : fer 92,33; eau 2,76; sels solubles dans l'eau 3,20; charbon, silice, cuivre, arsenic 1,71.

M. de Luca joint à la note présentée des échantillons de fer qu'il a fait préparer par son élève, M. Favilli, avec toutes les précautions indiquées dans la communication faite à l'Académie l'année dernière.

Ce fer est enfermé dans de petites ampoules en verre afin de le préserver de l'oxydation; chaque ampoule contient une quantité déterminée de fer réduit. Pour l'administrer aux malades, il suffit de casser la pointe de l'ampoule à la place où se trouve un trait de lime marqué par de la cire à cacheter. Il est à désirer que les médecins et les pharmaciens, connaissant les impuretés nombreuses du fer réduit du commerce et les soins nécessaires pour obtenir un produit pur, ne tardent pas à fixer leur atten-



tion sur la préparation d'un médicament si employé et si utile. »

— M. Guérin-Ménéville, de retour d'une première tournée que S. Exc. le Ministre de l'agriculture l'a chargé de faire pour préparer, par une sorte d'enseignement nomade, le développement de la culture de l'ailante et de son ver à soie, annonce qu'il vient de visiter, à cet effet, les départements de l'ouest et du sud-ouest, dans lesquels on commence à préparer des plantations d'ailante.

Il a d'abord parcouru les landes de Bretagne, et visité le grand domaine de S. A. madame la princesse Bacciocchi, où le sol est éminemment propre à la culture de l'ailante, et il pense que l'on pourra ainsi donner de la valeur à de vastes surfaces demeurées jusqu'à présent improductives.

Il a visité ensuite les belles cultures de M. le comte de Lamote-Baracé, constituant les premières plantations d'ailantes qui aient été faites en France sur une échelle agricole. Il y a trouvé, comme l'année dernière, une magnifique éducation de la nouvelle espèce, parfaitement réussie en plein air. Une commission de la Société d'agriculture d'Indre-et-Loire ayant visité ces éducations, a constaté de nouveau leur belle réussite, et M. Guérin-Ménéville, lors de sa visite le 26 et le 27 courant, a pu voir avec une vive satisfaction que les nombreux vers à soie qui couvrent des plantations de près de 4 hectares, étaient occupés à filer de beaux cocons, malgré les pluies et les vents incessants de cette saison exceptionnelle.

M. Guérin-Ménéville prie M. le président de l'Académie d'inviter la section d'économie rurale, ou quelques-uns de ses membres, à se rendre chez M. le comte de Lamote-Baracé, à son château de Coudray-Montpensier, commune de Seuilly, près Chinon (Indre-et-Loire), afin de vérifier l'exactitude des faits constatés par la commission de la Société d'agriculture de Tours. De plus, il demande à l'Académie de faire visiter ses plantations d'ailantes faites à la Ferme impériale de Vincennes, en mars dernier, et sur lesquelles il a pu déjà mettre quelques centaines de vers à soie qui s'y développent et y font d'excellents cocons, malgré les mauvais temps. Ces plantations se trouvent près de la station de Joinville-le-Pont, où l'on se rend en une demi-heure par le chemin de fer de Vincennes; M. Guérin-Ménéville en fait les honneurs, tous les dimanches, à de nombreux visiteurs.

— L'Académie procède à l'élection d'un correspondant dans la section de géographie et de navigation à la place de sir John Franklin. La section avait présenté en première ligne M. l'amiral

Lutké à Saint-Petersbourg, en deuxième ligne M. Alexandre Dallas Bache à Washington ; en troisième ligne et par ordre alphabétique MM. David Livingstone à Londres, Robert Mac-Clure à Londres, Pierre de Tchihatcheff à Saint-Peterbourg. Le nombre des votants est de 39, et l'amiral Lutké est élu au premier tour du scrutin par 32 voix contre 4 données à M. Livingstone, 1 à M. Mac-Clure, 1 à M. de Tchihatcheff. Nous regrettons de ne pouvoir donner aucun détail biographique sur l'amiral Lutké ; son nom ne se trouve ni dans le Dictionnaire des Contemporains, ni dans le Dictionnaire biographique et bibliographique de M. Poggendorff ; tout ce que nous savons, c'est que c'est une noble et vénérable figure, une grande renommée maritime ; M. le général Konstantinoff avait voulu honorer de sa présence l'élection de son illustre compatriote, qui fut le précepteur du grand-duc Constantin.

## VARIÉTÉS.

### De l'analyse prismatique et de la composition de l'atmosphère solaire.

Par M. LÉON FOUCAULT.

*Découverte de deux nouveaux métaux et présence de plusieurs métaux connus dans l'atmosphère solaire ;* MM. KIRCHHOFF et BUNSEN. — Il y a longtemps que nous nous proposons d'analyser avec quelque étendue les belles recherches de MM. Kirchhoff et Bunsen, dont nous avons déjà souvent parlé en passant (*Cosmos*, vol. XVIII, p. 167, 541). En attendant que nous puissions réaliser notre projet nous empruntons à l'excellent feuilleton que M. Léon Foucault vient de publier dans le *Journal des Débats*, un exposé de la découverte la plus importante qui a jailli de ses recherches.

« L'analyse prismatique appliquée à l'étude des sources de lumière artificielle fournit des résultats généraux dont le caractère dépend surtout de l'état physique des particules portées à l'incandescence. Quand la source est un corps solide ou liquide, tel que l'argent fondu, le charbon ou le platine rougi, le spectre qu'on en tire se montre parfaitement complet et continu d'une extrémité jusqu'à l'autre ; mais si la lumière émane d'une flamme uniquement formée d'un gaz incandescent, il arrive presque toujours

qu'elle fournit un spectre plus ou moins incomplet, dans lequel les rayons simples se disposent en groupes séparés par des intervalles obscurs. On dit alors que le spectre est formé de raies brillantes. Ce sont surtout les métaux qui, réduits en vapeur dans l'arc voltaïque, sont les plus aptes à former des spectres remarquables par leur discontinuité. M. Wheatstone, en signalant le premier ce curieux phénomène, n'a pas manqué de faire remarquer que le nombre et la disposition des lignes lumineuses dans le spectre sont caractéristiques de tel ou tel métal. Cependant, à l'époque où la pile à charbon imaginée par M. Bunsen venait permettre à tous les physiciens de répéter et de varier ces expériences, on fut frappé de voir apparaître constamment une certaine ligne double placée à la limite du jaune et de l'orangé. Cette même ligne apparaissait dans la lumière de la flamme de la bougie, dans la lumière du gaz et de l'alcool salé. Il y a plus : cette ligne double existe dans le spectre solaire, mais elle y apparaît en noir. Enfin, comme pour rendre cette énigme encore plus indéchiffrable, il fut constaté à la même époque que dans la lumière électrique cette double ligne apparaît en noir comme celle du soleil dans les circonstances où la vive lumière des charbons polaires se mêlait à la lumière plus faible de l'arc voltaïque. En d'autres termes, l'analyse prismatique faisait voir que dans presque toutes les sources lumineuses où intervient un gaz incandescent, il y a deux rayons simples très-voisins l'un de l'autre qui se singularisent par excès ou par défaut d'éclat. Ces faits bien avérés, et reproduits avec insistance sous les yeux de tous les physiciens qui à Paris pouvaient en juger d'une manière compétente (1), n'ont été expliqués d'une manière complète que par les observations successives et isolées de M. Svan, en Écosse, et de M. Kirchhoff, à Heidelberg.

M. Svan commence par établir que tous les sels de soude introduits dans la flamme des liquides spiritueux, lui communiquent cette teinte jaune livide si connue que répand en brûlant l'alcool salé ; puis, songeant à l'énorme quantité de sel marin ou chlorure de sodium répandu dans la nature, il arrive à supposer que sa présence dans les poussières de l'air suffit à expliquer la constante apparition de la double ligne des spectres des flammes, et il en donne une démonstration décisive en montrant l'influence

(1) Ce fait capital, qui a précédé de plusieurs années l'observation de M. Kirchhoff, et que nous avons consigné dans notre *Répertoire d'Optique moderne*, t. III, p. 1243, a été signalé d'abord par M. Foucault.

F. MOIGNO.

des plus minimes quantités de ce sel mis en présence avec les flammes. Qu'on porte en effet dans la flamme de l'alcool ou de l'esprit de bois une lame de platine mouillée d'une solution de sel marin étendue au cinquante-millième, à l'instant cette flamme prend la teinte jaune indécomposable par le prisme. Ceci bien établi, il ne faut plus s'étonner de rencontrer la double ligne du sodium dans l'analyse prismatique de la lumière émise par les sources terrestres. Le sodium est le radical métallique du sel marin ; engagé dans cette combinaison, il se glisse partout avec les poussières de l'air, et nos mains, au moindre contact, le déposent, avec la transpiration insensible, à la surface de tous nos appareils. Ce ne serait donc que par des précautions extraordinaires et pour le plaisir d'en tirer une confirmation superflue qu'on parviendrait peut-être à purger des rayons du sodium les différents spectres de nos lumières terrestres.

Mais comment se fait-il que dans certaines circonstances les rayons du sodium soient précisément ceux qui manquent à l'appel, comme il arrive, par exemple, pour la lumière solaire ? Dans les sciences, quand on a l'explication d'un phénomène, on est bien près de saisir aussi celle du phénomène inverse. La présence du sodium, dont la vapeur possède une spécialité élective de pouvoir émissif pour deux rayons particuliers, explique d'une manière complète la surexcitation de ces rayons dans nos lumières terrestres. Or, admettons avec M. Kirchhoff que les vapeurs métalliques soient douées d'un pouvoir émissif et nous arriverons à cette conséquence que la vapeur du sodium, placée comme écran sur le trajet d'une lumière composée, doit arrêter au passage les rayons identiques à ceux qu'elle émet pour son propre compte. Si d'ailleurs cette lumière est très-vive, elle remplira tout le spectre, à l'exception des points occupés par les raies du sodium qui, par le contraste de leur moindre intensité, se détachent en noir.

Pour vérifier la justesse de cette conception, M. Kirchhoff a commencé par se procurer les spectres de divers métaux alcalins, tels que le sodium, le lithium, le strontium ; en portant leurs sels dans la flamme pâle du réchaud à gaz, puis faisant briller derrière cette flamme la vive lumière de Drummond, il a vu ces spectres se renverser par la substitution de raies obscures aux raies lumineuses et caractéristiques de ces métaux. Par cette expérience véritablement admirable, M. Kirchhoff a généralisé le fait du renversement du spectre, qu'on avait aperçu quelques an-

nées plus tôt dans la lumière électrique; il l'a généralisé sciemment, en vue de confirmer la conception théorique d'une corrélation existante entre les pouvoirs émissifs et absorbants des substances gazeuses.

La lumière de Drummond est fournie par un corps solide, la chaux portée à l'état d'une vive incandescence par le dard du chalumeau à gaz oxygène et hydrogène. C'est ce foyer de lumière qui, vu à travers une flamme transparente chargée de sodium, de lithium, de strontium ou autre métal volatil, donne un spectre qui présente une analogie frappante avec celui de la lumière solaire. Mais le soleil lui-même est formé d'un globe incandescent dont la radieuse surface est voilée par une atmosphère sensiblement absorbante. Toutes les conditions expérimentales conçues et réalisées par M. Kirchhoff pour obtenir le renversement du spectre, se trouvent donc naturellement réunies dans le soleil. De plus, il arrive que la double raie du sodium apparaît en noir dans le spectre solaire rigoureusement à la même place que dans l'expérience artificielle du renversement. Comment refuser de croire qu'effectivement l'atmosphère du soleil renferme une certaine proportion de sodium ?

Mais outre cette double raie dont la signification est maintenant éclaircie, le spectre solaire en présente beaucoup d'autres distribuées dans les diverses couleurs, et qui ont vraisemblablement une origine analogue. Elles sont dues certainement à l'absorption élective exercée par les éléments gazeux dont le mélange constitue l'atmosphère solaire; et si parmi ces éléments il y en a de communs avec ceux que nous connaissons sur la terre, on pourra les distinguer, comme déjà on a reconnu le sodium. Cette étude exige la connaissance préalable des spectres de tous les métaux connus, puis elle suppose que, par une observation minutieuse et attentive, on s'appliquera à débrouiller, au milieu des innombrables raies du spectre solaire, celles qui, par leurs positions exactes, leurs groupements et leurs dimensions relatives, appartiennent à tel ou tel métal. Pour faciliter ce genre de recherche, M. Kirchhoff a eu recours à une disposition déjà connue qui permet de reconnaître à première vue les raies communes aux deux spectres que l'on compare. Il a pu constater ainsi que toutes les lignes lumineuses qui caractérisent le fer correspondent à des lignes obscures dans le spectre solaire. Il en est de même pour le magnésium, le chrome et le nickel, en sorte qu'il y a au moins cinq de nos métaux qui se trouvent également dans l'atmosphère

solaire. On peut affirmer au même titre l'absence de l'argent, du cuivre, du zinc, de l'aluminium, du cobalt et de l'antimoine, qui, tout en donnant des spectres bien caractérisés, ne fournissent aucune ligne commune avec celles du soleil.

Telles sont les conséquences grandioses et inattendues auxquelles on arrive en suivant pas à pas la logique des faits. La lumière est le seul moyen de communication que la nature ait mis entre nous et les corps célestes. Mais cette lumière, dans son admirable complexité, se compose d'une infinité de rayons différents dont chacun peut contenir un renseignement, et que le prisme a la précieuse propriété d'isoler et de ranger dans l'ordre parfait de leur réfrangibilité. Une fois étalés en spectres, ces innombrables rayons sont pour ainsi dire numérotés par ordre, si bien qu'au premier coup d'œil on constate les forts, les faibles, les présents et les absents. La pile, ce puissant engin de caléfaction qui réduit en vapeur tous les corps conducteurs, nous montre, en les portant à l'incandescence, que dans ces circonstances, où la cohésion est détruite, toutes ces vapeurs vibrent comme des harpes avec une sonorité propre, émettant dans l'espace des notes lumineuses douées d'un timbre inaltérable, et capables de franchir les plus grandes distances. Qu'importent donc les 30 millions de lieues qui nous séparent du soleil ? Si les rayons parviennent jusqu'à nous et qu'ils renferment les signes caractéristiques de substances connues parmi nos éléments, la conséquence est forcée : ces substances appartiennent incontestablement au soleil. »

Nous l'avouerons franchement, nous avons trouvé singulier que MM. Kirchhoff et Bunsen n'aient pas dit un mot de ce que nous avons publié sur l'analyse spectrale dans notre Répertoire d'optique. Nous avons fait mieux que de regarder les spectres dans un appareil semblable au goniomètre de M. Babinet; avec MM. Soleil et Duboscq, nous les projetions sur un écran sans rien leur faire perdre de leur splendeur, et nous avons dit, tome III, p. 4244, de la manière la plus explicite : « Avec un peu d'expérience, on arrive à faire, par l'observation des raies, l'analyse sinon quantitative, du moins qualitative des combinaisons les plus complexes de métaux très-dissemblables. » Ces lignes ont été écrites en 1850.

F. MOIGNO.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Association allemande pour l'avancement des sciences.* — Le 36<sup>e</sup> congrès annuel des naturalistes et médecins allemands aura lieu cette année à Spire, le 17 septembre. Il sera clos le 24 du même mois. Les directeurs de ce congrès, MM. Jos. Steine, conseiller médical, et le docteur Ketter, professeur au lycée de Spire, prient ceux qui voudraient prendre part à la réunion de le leur annoncer au moins quinze jours d'avance, pour être certains d'avoir un logement.

*Second voyage du Great-Eastern.* — Le charbon consommé dans le second voyage du Great-Eastern a été de 2 717 tonnes; au minimum de 246 tonnes, le 6 mai; au maximum de 295, le 3. Le nombre total de nœuds a été de 3 017 (14<sup>n</sup>,64 par heure moyenne); au minimum de 208, le 2 mai, et au maximum de 350, le 9 mai. Le résultat de ce second voyage est fort important, à cause du mauvais temps continuuel que le gigantesque navire a subi pendant la traversée. La bourrasque a été si violente qu'il a fallu ralentir les machines, un jour pendant 4 heures, un autre jour pendant 10 heures, enfin un troisième pendant 6 heures. Ce sont là des incidents dont il importe de tenir compte. Nul doute que, sans ces nécessités, le voyage n'eût duré beaucoup moins de 206 heures. (*Presse scientifique*, 16 juillet.)

*Lord Brougham et la présidence de la Société royale de Londres.* — On lit dans l'*Athenæum anglais* du 29 juillet : « Il s'est produit un mouvement au sein de la Société royale de Londres, dont le but est d'offrir la prochaine présidence à lord Brougham. Quelques-uns des membres les plus influents ont déjà signé une pétition à Sa Lordesse, et il est très-probable qu'elle acceptera l'honneur qui lui est offert, et auquel elle a tant et de si puissants droits. Il y a plus de cinquante ans qu'il insérait son premier mémoire dans les *Transactions philosophiques*, et pendant toute sa vie, si longue et si laborieuse, il n'a pas cessé de se tenir au courant du progrès des études scientifiques les plus élevées. Les

membres plus jeunes, dont les aspirations à la présidence seront ajournées, céderont volontiers le pas à un candidat aussi distingué et aussi vénérable que lord Brougham. » Un autre journal affirme que, dans le cas où le noble lord déclinerait la présidence, elle serait offerte au général Sabine. M. Gassiot vient d'être nommé secrétaire à la place du docteur Lankester, qui a résigné ses fonctions.

*Rectification historique; observatoires de Rome.* — M. l'abbé Calandrelli, directeur de l'observatoire pontifical de l'Université romaine, nous prie de rectifier un fait historique que nous avions mal saisi et mal rappelé, après l'avoir entendu énoncer par M. Le Verrier : « Au temps de Lalande, il n'y avait à Rome que l'observatoire du Collège romain, celui de l'Université romaine n'existait pas encore. L'observatoire du Collège romain a été élevé en 1787 par les soins du professeur Joseph Calandrelli, mon oncle, qu'à juste titre on peut appeler le fondateur de l'astronomie romaine. Il est vrai que cet observatoire était alors *très-pauvre*, et que, à la recommandation de Lalande, le pape Pie VII le releva de sa *pauvreté* en donnant des instruments et en devenant le protecteur jusqu'à sa mort. Mais sous le pontificat de Léon XII, successeur de Pie VII, en vertu d'un bref apostolique, tout le collège romain, et par conséquent l'observatoire aussi, passa dans les mains des Pères jésuites. C'est ainsi que l'observatoire se trouva sous la direction des PP. Dumouchel, de Vico, enfin du P. Secchi. Celui-ci obtint du T. R. P. Général de la Société la permission de pouvoir construire un nouvel observatoire sur l'église de Saint-Ignace qui forme la partie la plus magnifique du Collège romain. Le pape Pie IX, par sa munificence, a grandement contribué de ses deniers à la construction de ce nouvel observatoire. Jusqu'ici, il n'est encore question que des deux observatoires érigés sur les bâtiments du Collège romain, le petit en 1787, le grand en 1853. Vous voyez donc que je ne dirige pas le petit observatoire élevé sur les bâtiments de l'Université romaine autrefois *pauvre*, et enrichi ensuite *par les dons de Pie VII*. Cet observatoire n'a jamais existé, placé comme on dit dans le *Cosmos*, sur les bâtiments de l'Université romaine. Je suis à la direction d'un grand observatoire placé sur une ancienne et haute tour qui se trouve à côté de la partie orientale du Capitole. Or cet observatoire pontifical qui appartient à l'Université romaine doit sa naissance, son progrès, et toute sa splendeur actuelle au Souverain-Pontife régnant Pie IX, qui l'a fait reconstruire presque entièrement, qui l'a doté



en 1852 d'un magnifique cercle méridien sorti des ateliers célèbres de M. Ertel, qui, à présent, possède une magnifique équatoriale de M. Merz, donnée par le marquis Joseph Ferrajoli. » Voilà donc la vérité historique ; voilà l'explication des paroles de mon *post-scriptum* : Pie IX a été l'émule... Voilà enfin les faits les plus éclatants qui prouvent de plus en plus la protection que le gouvernement pontifical accorde au progrès des sciences naturelles. »

*Télégraphe électrique.* — Tandis qu'on étudie de nouveau la question du câble transatlantique, les Russes s'occupent activement de la longue ligne qui doit plus tard relier les ports du sud de la Chine à ceux de l'Amérique. On exécute en ce moment les travaux préparatoires ; c'est le colonel du génie Romanow, connu par ses belles cartes des contrées de l'Amour (Asie), qui est chargé de leur direction. On annonce que cet officier vient de partir pour l'Amérique, afin d'étudier sur les lieux les moyens de construire et de garder le télégraphe dans les endroits peu habités que la ligne devra traverser.

*Télégraphe imprimant de M. Dujardin, de Lille.* — Nous engageons vivement nos lecteurs parisiens à aller voir fonctionner chez M. Hardy une véritable merveille télégraphique : le télégraphe imprimant en lettres latines de M. le docteur Dujardin, de Lille, qui reproduit un alphabet entier en sept secondes, huit alphabets en une minute ; qui transmettra et écrira en une minute une dépêche de vingt-quatre mots, ou de cent lettres environ.

M. Dujardin, qui depuis les débuts de la télégraphie électrique, n'a pas cessé un instant de se tenir au premier rang des inventeurs, a résolu, par un mécanisme incomparablement plus simple, le problème nécessaire et à l'ordre du jour des transmissions accélérées, sans avoir à s'inquiéter du synchronisme. Aux roues à types, lourdes et portant en relief sur leur tranche ou sur leur bord les lettres de l'alphabet, il a substitué une roue très-mince, très-légère, en aluminium, et il a fait ses lettres en broderie plate tout à fait semblables aux marques du linge. Les lettres s'encrent automatiquement par-dessus ; le fil conduit l'encre à la surface inférieure et l'impression se fait sans empâtement, sous le choc d'un très-petit marteau, avec une netteté plus que suffisante et une vitesse incomparable. Un relais ou translateur nouveau, sinon dans son principe, du moins dans son mode d'action, met en jeu une pile locale aussi souvent qu'il faut imprimer une lettre ; l'impression se fait donc indépendamment du circuit

de la ligne, et elle se fera à toutes les distances. Le télégraphe de M. Dujardin a déjà fonctionné à travers la double distance qui sépare Lille de Calais, 200 kilomètres environ, et sa vitesse ne s'était pas ralentie; dans l'atelier de M. Hardy, il fonctionne à travers des distances de plus de 600 kilomètres; espérons que M. de Vougy, directeur général des télégraphes, l'admettra spontanément aux honneurs d'une expérimentation en grand, sur échelle utile.

*Ballon à la guerre.* — A cette question : A quoi pouvait servir un ballon ? Franklin aurait, dit-on, répondu : « A quoi peut servir un bébé qui vient de naître ? Quand l'aérostation sera devenue une institution scientifique, les ballons pourront servir à beaucoup d'usages. » Le philosophe américain, tout prophète qu'il fût du progrès, ne se serait cependant jamais imaginé que les ballons serviraient d'auxiliaire à la télégraphie électrique. Pendant les guerres du premier empire, les ballons servirent plusieurs fois à des reconnaissances militaires; cette fois ils viennent de servir non-seulement à reconnaître, mais à télégraphier les positions et mouvements de l'armée ennemie, au moyen d'un fil communiquant avec la terre. Ce nouvel emploi des ballons a été imaginé par M. Allan, de Rhode-Island, élevé à la dignité d'ingénieur aéronaute du gouvernement des États-Unis. Le professeur Love est la première personne qui ait envoyé un message télégraphique d'un ballon à la terre. L'expérience a été faite à Washington, et nous reproduisons son message, première dépêche aérienne d'un très-grand intérêt :

Au président des États-Unis. — Ballon *l'Entreprise*. — Washington.

« Sir, le point d'observation commande une étendue de 50 milles à peu près en diamètre. La cité, avec sa ceinture de campements, présente une scène superbe. J'ai grand plaisir à vous envoyer cette dépêche, la première qui ait été télégraphiée d'une station aérienne, et à reconnaître tout ce que je vous dois pour m'avoir tant encouragé et m'avoir donné l'opportunité de démontrer les services que la science aéronautique peut rendre à l'armée dans ces contrées. » (*Athenæum anglais* du 20 juillet.)

Ce journal ajoute : « Puisque nous parlons télégraphe, mentionnons que M. Bonelli, de Turin, a inventé et fait breveter un nouveau mode d'expédition des dépêches télégraphiques que l'on dit être bien supérieur à tout ce qui a été tenté jusqu'ici, et qui possède le grand avantage d'être si peu dispendieux que chaque

message pourra être transmis imprimé pour 50 centimes. Une compagnie fait poser entre Liverpool et Manchester les fils de la première ligne construite dans le système de M. Bonelli. Ce système est sans doute le système autographique que nous avons décrit il y a bien longtemps dans le *Cosmos*, après l'avoir vu fonctionner sous nos yeux à de très-courtes distances. »

*Les insectes au Texas.* — A peine s'est-on étendu à terre, que les *niguas* et les *garapatas* accourent par bataillons serrés pour vous dévorer la peau : autant vaudrait dormir sur des charbons ardents ! La *nigua* est un petit insecte à peine visible, qui se loge de préférence sous les ongles des pieds ; à l'aide d'une trompe en forme de tire-bouchon, elle s'introduit dans les chairs, s'entoure d'une petite poche, et y dépose ses œufs : en moins de deux jours éclosent dans ces piqûres sept à huit familles de plus de cent *niguas* chacune, et tout ce petit monde travaille à qui mieux mieux ! La blessure que fait la *nigua* est dangereuse ; si l'on n'y prend garde, elle engendre le tétanos. Le remède souverain est la cendre de tabac. Quant à la *garapata*, c'est une sorte de puceron dont la terre fourmille partout en ce pays : celle-ci se contenté d'enfoncer la tête dans la peau, elle n'en demande pas plus ; c'est un supplice. Les premières nuits, j'essayai de m'en garantir en allumant du feu sur la place où je devais reposer. Vaine précaution ! les *garapatas* semblaient renaître de leurs cendres, il faut se promener au lieu de dormir. On est, du reste, dédommagé par le spectacle qu'offre le ciel pendant les belles nuits au Mexique ; elles ont même un charme de plus au milieu des bois. A peine le soleil a-t-il disparu qu'autour de vous scintillent mille étoiles filantes de toutes couleurs : tour à tour elles étincellent comme des diamants, s'éclipsent pour briller encore, semblent se jouer dans le feuillage, descendent en pluie éblouissante jusqu'à vos pieds, puis, rapide comme une fusée, se perdent dans les airs. D'autres fois elles semblent se poursuivre, décrivent en tous sens des sillons de lumière, en imitant les tours d'un jongleur, ou les tourbillons d'une danse fantastique. On croirait assister à un feu d'artifice, lequel n'est autre chose que les ébats d'insectes luisants. Rien ne manque à ce spectacle ; il a son orchestre, chansons sans refrain, couplets toujours nouveaux ; ne cherchez à saisir ni le ton ni la note ; le musicien défie toute analyse par la capricieuse variété de ses accents ; cet artiste de la solitude, les Indiens l'appellent *l'oiseau aux cent voix*. Ce n'est pas la seule harmonie des forêts ; les chacals fout leur partie dans ce concert

nocturne, et de grand matin les perroquets commencent leur étourdissant sabbat. (*Annales de la Propagation de la foi.*)

*Télégraphe sous-marin.* — On lit dans *la Vigie de Dieppe* : L'opération de la pose du câble électrique, établi entre Dieppe et l'Angleterre, commencée le mardi 23 juin, a été achevée le jeudi suivant. *L'Asia* est arrivée en vue de Beachy-Head le 25 au soir, et c'est le lendemain matin à sept heures et demie que l'autre extrémité du câble a été fixée à Birling-Gap, point de la côte anglaise situé à peu de distance de New-Haven. Mais à peine était-il posé, que les communications télégraphiques entretenues par le navire avec la côte française, assez régulières jusque-là, quoique difficiles, ont été entièrement interrompues. Un accident devait être arrivé au câble. Un steamer, *le Victor*, a été envoyé pour examiner quelle pouvait être la cause de cette interruption. Ce navire est entré hier dans notre port, et est allé ce matin sur notre rade pour commencer son opération. Le câble a été relevé et coupé à environ un mille et demi de la côte. Au moyen d'un appareil électrique mis en communication avec la portion de câble qui touche à l'Angleterre, on a reconnu que, de ce côté, les dépêches pouvaient parvenir, tandis que l'autre portion, celle qui est du côté de Dieppe, reste insensible. C'est donc dans cette dernière partie que doit se trouver le mal. Il n'est pas douteux que l'on ne parvienne bientôt à le reconnaître et à y remédier facilement. (*Moniteur universel.*)

*Ile née d'un soulèvement volcanique.* — On écrit de Saint-Pétersbourg le 26 juin : Nous recevons de la mer Caspienne des nouvelles relatives à un phénomène géologique remarquable. Le commandant du schooner *Furkman* annonce qu'en longeant l'île de Cogorelaga-Plita, il a remarqué à l'horizon une île qui n'avait pas été aperçue jusque-là. En l'examinant de plus près, on s'assura qu'elle était formée d'un monceau de terre qui n'était sèche qu'à la surface et d'une température élevée, ce qui prouve qu'elle n'avait surgi que depuis peu de temps du sein de la mer. Elle est à 12 milles de l'île de Swinoj, a la même étendue, et s'élève à 18 pieds au-dessus du niveau des eaux.

L'île de Swinoj est située à proximité de la côte occidentale de la mer Caspienne, entre Lenkoran et Baku, à deux tiers de la distance qui sépare ces deux ports, à 15-20 werstes de la côte. On la trouve marquée sur les cartes routières du Caucase, sur une échelle de 20 werstes par ponce.

**Physique physiologique.**

*Audition binauriculaire.*— M. Purkynië a communiqué à la Société des sciences de Bohême ses intéressantes recherches sur la perception des sons par l'oreille. Un tuyau en caoutchouc, muni à son bout d'un cornet acoustique, fut introduit dans chaque oreille, puis deux personnes parlaient simultanément dans les deux cornets. Il se passait toujours un certain temps avant qu'il fût possible de distinguer les paroles de l'un ou de l'autre côté, ou même des deux côtés à la fois. Lorsque les tuyaux avaient plusieurs branches, de manière à permettre à plus de deux personnes de se faire entendre à la fois, il était impossible de rien comprendre de leurs paroles. Si l'on réunit les deux tuyaux à un seul cornet, le son de la voix qui parle se perçoit toujours comme s'il existait dans l'intérieur de l'occiput, de quelque côté que se place la personne parlante. On peut, par ce moyen, examiner la sensibilité relative des deux oreilles, car, si elles sont différentes, le son semble résider dans la tête plus près de l'une que de l'autre oreille. Il est bon de bander les yeux à celui qui écoute, et de ne pas parler trop haut dans le cornet. M. Purkynië croit que l'illusion en question s'explique par la structure du conduit auditif et des autres parties de l'organe de l'ouïe. Edouard Weber a fait, sur la perception de la direction du son, une expérience très-connue : en comprimant l'oreille extérieure contre la tête, et remplaçant cette conque par le creux de la main appuyée en sens inverse ou du côté opposé de l'orifice, il entendait un son qui lui arrivait par devant, comme s'il venait par derrière. M. Purkynië a constaté que dans cette expérience on entend toujours le son réfléchi par quelque objet placé derrière l'observateur, tandis que le son direct est écarté par la main couvrant le côté antérieur de l'oreille.

Avec les deux tuyaux communiquant aux deux oreilles, M. Purkynië n'a jamais réussi à associer deux voyelles de manière à entendre une diphthongue. Quand, au contraire, on adaptait à une oreille un tuyau à deux branches, chaque voyelle s'associait facilement à chaque autre, et l'on percevait des diphthongues parfaites. De la même manière, on pouvait confondre en syllabes deux sons comme *s* et *a*, *f* et *a*, etc. Deux sons musicaux engendraient, lorsqu'on les entendait par le tuyau, un troisième ton de combinaison qui semblait avoir son siège dans l'intérieur

de la tête comme s'il était un produit des fonctions du cerveau. Évidemment, la voie ouverte par M. Purkynië mérite d'être poursuivie et promet d'être féconde en résultats nouveaux. Notre savant ami a encore expérimenté sur des sourds-muets. Il a trouvé que des enfants sourds-muets, mais qui avaient encore un faible reste d'ouïe, et étaient doués de quelque intelligence, comprenaient les paroles qu'ils percevaient au moyen du tuyau double, bien qu'ils n'eussent connu jusque-là que les mouvements des lèvres et de la bouche qui accompagnent la production des sons. M. Purkynië explique cette circonstance singulière par l'habitude qu'on a de faire répéter aux enfants sourds-muets les mots qu'on leur fait *voir* plutôt qu'*entendre*, et qu'ils entendent toujours, quoique faiblement, le son de leur propre voix qui imite la parole des autres; comme nous autres entendons notre voix surtout par l'intermédiaire des organes intérieurs, et très-peu par l'air ambiant.

### Science étrangère.

*Bibliothèques publiques de l'empire d'Autriche.*—M. le chancelier de *Heusler*, conseiller au ministère impérial des cultes et de l'instruction publique, a rédigé un rapport sur les *bibliothèques* dépendant de ce ministère et leur accroissement pendant la période décennale de 1850 à 1860, rapport dont nous présenterons ici les résultats les plus intéressants. Les bibliothèques dont il est question ici sont celles des *Universités* de Vienne, Prague, Padoue, Pesth, Lemberg, Cracovie, Gratz et Inspruck, celles des établissements d'enseignement secondaire de Linz, Salzbourg, Laybach, Klagenfurt, Gorice, Mantoue, Olmütz, Klausenburg, la bibliothèque de Saint-Marc, à Venise, enfin celles de l'institut impérial polytechnique à Vienne et de l'académie de commerce et de navigation à Trieste. En 1850, les dotations de toutes ces bibliothèques (à l'exclusion de celle de l'Académie de Trieste, fournie par la municipalité) représentaient un total de 20 460 florins (1). De 1850 à 1860, elles ont été augmentées de 5 940 fl. et constituent présentement la somme de 26 400 fl., spécialement destinée à l'achat et à la reliure de livres, et répartie dans la mesure suivante :

(1) Le florin d'Autriche équivaut exactement à 2 fr. 50 c. de France.

| <i>Universités.</i> | <i>Allocation annuelle.</i> | <i>Nombre de volumes en 1860.</i> |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Vienne.....         | 4 725 florins.              | 159 644.                          |
| Prague.....         | 2 625                       | 126 100.                          |
| Padoue.....         | 2 530                       | 89 497.                           |
| Pesth.....          | 2 000                       | 98 091 (en 1850).                 |
| Lemberg.....        | 2 160                       | 39 166.                           |
| Cracovie.....       | 2 400                       | au delà de 102 822.               |
| Graz.....           | 630                         | 48 847.                           |
| Insruck.....        | 1 000                       | 57 802.                           |

| <i>Etablissements<br/>d'enseignement secondaire :</i>    | <i>Allocation annuelle.</i>       | <i>Nombre de volumes<br/>en 1860 :</i> |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
| Olmutz (Moravie).....                                    | 735 flor.                         | 54 362.                                |
| Salzbourg.....                                           | 420                               | 50 141.                                |
| Mantoue.....                                             | 1 260                             | 40 910.                                |
| Laybach (Carniole).....                                  | 525                               | 33 585.                                |
| Klagenfurth (Carinthie).....                             | 525                               | 31 627.                                |
| Finz (Haute-Autriche).....                               | 315                               | 27 830.                                |
| Klausenburg (Transylvanie).....                          | 525 flor. (en 1859).              | 13 397.                                |
| Gorice (comté de Gorice).....                            | 315                               | 10 001.                                |
| <i>Bibliothèque de Saint-Marc à Venise.....</i>          | <i>2 520</i>                      | <i>11 4230.</i>                        |
| <i>Bibliothèque de l'Institut. imp. polytechnique, à</i> |                                   |                                        |
| <i>Vienne.....</i>                                       | <i>2 100</i>                      | <i>26 800.</i>                         |
| <i>Bibliothèque de l'Acad. de commerce et de</i>         |                                   |                                        |
| <i>navigation, à Trieste.....</i>                        | <i>A la charge de la commune.</i> | <i>28 000.</i>                         |

En dehors des sommes énoncées ci-dessus, uniquement destinées à l'acquisition et à la reliure de livres, chacune de ces bibliothèques jouit d'une allocation spécialement appliquée aux frais d'administration, à l'entretien des localités et du mobilier, et aux traitements d'activité et de retraite. Ces frais, pour ne citer qu'un seul exemple, se montent, pour la bibliothèque de l'Université de Vienne, à 13 042 fl. De plus, toutes les fois qu'il s'agissait de combler des lacunes, de réparer des pertes (comme après l'incendie de 1848, qui avait dévoré la majeure partie de la bibliothèque universitaire de Lemberg), ou d'acquérir des collections précieuses, menacées de dispersion par suite du décès de leurs propriétaires, le ministère a accordé des allocations extraordinaires, dont la somme totale, de 1849 à 1860, s'est élevée à 37 050 fl.

Les sommes allouées sont transmises en nature aux chefs des bibliothèques en termes annuels ou semestriels, et ceux-ci sont libres de les employer de la manière qu'ils jugent la plus utile aux établissements confiés à leurs soins, sauf à s'en tenir aux instructions et règlements en vigueur, et à en rendre compte à qui de

droit. En outre des achats, les bibliothèques en question s'enrichissent des exemplaires d'ouvrages imprimés à l'intérieur, que les éditeurs ou rédacteurs sont tenus également d'y déposer, les envois réguliers des chambres de commerce et d'industrie, de l'Académie et de l'Institut géologique de Vienne, etc., enfin de dons ou legs particuliers.

Le personnel des bibliothèques à la charge du budget de l'instruction publique se compose présentement de 15 chefs (traitements de 890 à 2 100 fl.), 8 sous-chefs (525 à 1 260 fl.), 19 aides (428 à 840 fl.), et 11 sous-aides (dont 2 à traitement fixe de 315 et 511 fl.), et 9 autres employés temporairement moyennant indemnisation. Les employés de la bibliothèque de Trieste sont à la charge de la commune, ceux de Linz sont à la solde de l'abbaye de Kremsmünster. A Gorice et à Klausenburg, ces établissements sont confiés aux soins d'employés d'autres branches du service public, qui reçoivent à cet effet une rétribution proportionnée à ces fonctions.

Dès 1849, le ministère a eu soin d'apporter le plus de facilités possible à ceux qui veulent faire usage de ces bibliothèques, et, malgré des circonstances peu favorables en apparence, ces mesures ont produit, au total, l'effet voulu. Pour ne citer qu'un exemple; en 1860, la salle de la bibliothèque universitaire de Vienne a été fréquentée par 75 000 personnes, et le nombre des ouvrages prêtés à domicile s'est élevé à 8 922.

Ces chiffres sont d'autant plus dignes de remarque, qu'il existe à Vienne, en dehors de la grande bibliothèque impériale, un grand nombre de bibliothèques plus ou moins spéciales, telles que celles des musées impériaux, des ministères, etc., qui toutes sont librement ouvertes à ceux qui en veulent faire usage. Celles de l'Académie impériale, de l'Institut impérial de géologie, des sociétés d'industrie, de géographie, de zoologie et de botanique, qui se recrutent surtout par voie de don ou d'échange, sont particulièrement riches en publications périodiques, qu'en partie on chercherait en vain dans la plupart des autres bibliothèques publiques ou particulières.

(Correspondance de M. le comte Marschall.)

### **Histoire naturelle.**

*Unité de l'espèce humaine.* — Notre vénérable ami et abonné, M. Boucher de Perthes, nous adresse une charmante petite bro-



chure intitulée : *Nègre et Blanc*. De qui sommes-nous fils ? y a-t-il une ou plusieurs espèces d'hommes ? Nous nous empressons de publier les conclusions de ce petit écrit, parce qu'en raison de sa mémorable découverte des œuvres de l'homme antédiluvien, on a voulu faire de M. Boucher de Perthes un des champions de la multiplicité des espèces humaines :

Toutes les races d'hommes émanent d'un couple unique ; elles peuvent procréer ensemble et se perpétuer. Telle est la preuve physique qu'elles ne forment qu'une espèce. Toutes les races d'hommes ont les mêmes instincts et les mêmes facultés ; toutes jouissent de la parole, toutes, avec plus ou moins de succès, peuvent apprendre et faire les mêmes choses. Telle est la preuve morale de cette unité d'espèce, nonobstant la pluralité des races. Végétale ou animale, l'espèce seule est durable. La race est variable, mais jamais jusqu'à sortir des limites de l'espèce ou des conditions qui la déterminent. Arrivée, par les croisements, à un certain point de modification, la race ne pouvant aller au delà, tend toujours à revenir à son type originel. S'il n'en était pas ainsi, le type primordial de l'homme aurait disparu sous ces croisements multipliés ; la famille humaine actuelle ne se composerait que de races. L'espèce mère serait perdue et elle n'aurait pu en laisser l'analogue : l'espèce peut se reproduire en race, mais non créer une espèce. D'une race on ne pourrait faire une espèce que si l'on anéantissait en elle tous les instincts de l'espèce dont elle émane, et si on les remplaçait par d'autres instincts absolument différents.

La raison, c'est que ce n'est pas la forme qui crée l'instinct. Cet instinct précède la forme : il fait partie du germe ou du principe de la vie ou l'individualité. Le rapprochement des instincts doit amener le rapprochement des formes. Néanmoins, si l'analogie de la forme extérieure peut indiquer l'espèce, elle n'en est jamais la preuve. La différence de l'enveloppe ou de la forme extérieure ne prouve pas davantage la diversité d'espèce. C'est donc moins l'analogie des formes qui fait l'analogie et le rapprochement des espèces que la similitude de leurs instincts et de ce qui en résulte, c'est-à-dire de leurs actes ou de leurs œuvres. C'est donc d'après leur degré d'intelligence et la nature de cette intelligence ou sa spécialité, qu'on devrait classer les espèces, car on ne classe ni les machines, ni les inventeurs et fabricants de ces machines d'après leur figure, mais d'après la nature et la qualité de leurs produits.

## Correspondance particulière du COSMOS.

*Alimentation en eau de la ville de Paris.* — M. Strauss-Durckheim nous a adressé la lettre suivante :

« J'ai lu dans le *Cosmos* du 21 juin dernier, un article de M. Coste relatif à la salubrité des eaux employées à Paris aux usages domestiques, comme addition à un mémoire de M. Bouchut sur le même sujet. Permettez-moi d'y joindre quelques remarques.

« Le mémoire de M. Bouchut ayant été inséré, du moins en partie, dans le *Siècle* du 23 juin 1861, j'ai cru devoir adresser à ce journal quelques observations à ce sujet, qui intéressent à un si haut point tous les habitants de Paris. Le *Siècle*, toutefois, ne reproduisit que quelques mots de ma lettre, disant simplement qu'un de ses lecteurs lui fait observer qu'il est déplorable de voir l'eau du puits artésien de Grenelle, bien plus pure que celle de la rivière, servir en grande partie à laver les ruisseaux des rues; tandis que l'eau de Seine est employée pour la cuisine et le breuvage; et il ajoute :

« Nous sommes là-dessus parfaitement d'accord avec notre correspondant : l'eau de Grenelle étant parfaitement saine et même « quelque peu ferrugineuse, pas une goutte n'en devrait être perdue sur la voie publique. »

« J'aurais voulu que ce journal, lu par un grand nombre de Parisiens, eût ajouté au moins quelques mots de plus sur les moyens que j'ai indiqués pour remédier à ce grand inconvénient.

« J'ai exprimé, à cet effet, dans ma lettre, le vœu bien évidemment partagé par un grand nombre d'habitants de la ville, que l'administration voulut bien faire établir de grandes fontaines sur divers points du trajet des canaux du puits artésien où son eau est encore restée sans mélange avec celle de la Seine; fontaines d'où des porteurs attachés à l'administration transporteraient cette eau dans les maisons où l'on voudrait s'y abonner; ce service serait en tout semblable à celui en usage dans l'établissement d'eau filtrée du quai des Célestins.

« Au moyen de ces fontaines, les frais de filtrage seraient épargnés, l'eau étant aussi pure que possible, se trouvant filtrée par-dessous terre à travers la couche de sable vert qui la contient, dans une étendue de 100 à 200 kilomètres et même plus.

« Ma lettre avait en outre pour objet de créer un nouveau re-

venu à la ville et d'engager l'administration à faire creuser dans ce but plusieurs autres puits artésiens, dont le revenu payerait largement l'intérêt des capitaux déboursés, en même temps qu'on n'aurait pas besoin d'exécuter le projet gigantesque de faire arriver, des rivières entières à Paris dont les eaux ne vaudraient pas mieux que celle de la Seine.

« Or le grand puits artésien de Passy étant prêt d'être terminé, ne serait-il pas convenable d'employer son eau aux usages domestiques de la ville et de conduire l'eau de Seine du bassin de Chaillot au bois de Boulogne, pour y servir aux embellissements de cette promenade ?

« Quant aux inconvénients indiqués par M. Bouchut, auxquels sont sujettes les eaux de divers réservoirs de Paris, il serait plus ou moins facile d'y remédier par les moyens que ce dernier indique. Je ferai simplement remarquer que la présence des divers animaux qui arrivent par différents moyens dans ces mêmes bassins et s'y multiplient souvent beaucoup, n'est pas une des causes de la grande insalubrité des eaux ; je dirai même que c'est au contraire un moyen par lequel l'eau est en partie purifiée. En effet les divers corps étrangers organiques qui tombent dans ces bassins y altèrent par leur corruption la salubrité de l'eau, ils y sont détruits par les divers animaux qui s'en nourrissent, et ceux-ci s'entre-dévorant les uns les autres, finissent par n'y laisser qu'un dépôt limoneux plus ou moins inerte qu'il s'agit d'enlever de temps en temps au moyen d'un curage. »

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 5 août 1864.*

M. le Ministre de l'instruction publique invite Messieurs les académiciens à assister à la distribution des prix du concours général, le lundi 12 août ; des places spéciales leur seront réservées.

— M. le professeur Volpicelli, secrétaire perpétuel de l'Acadé-

mie des Nuovi-Lyncei, communique quelques remarques sur le magnétisme terrestre dans ses rapports avec le soleil. Le fait qu'il existe un accord remarquable entre les mouvements des aiguilles aimantées à la surface de la terre et la position du soleil relativement au lieu dans lequel se font les observations, force à conclure que le soleil exerce une influence réelle sur le magnétisme terrestre. Cette influence est-elle directe ou indirecte; le soleil est-il un véritable aimant; ses rayons lumineux sont-ils magnétiques? Ou bien cette influence du soleil est-elle indirecte, s'exerce-t-elle par l'intermédiaire des variations de température à la surface de la terre, en rapport avec les déplacements du soleil dans le ciel? M. Volpicelli conclut ainsi: « On ne sait pas encore avec certitude si le soleil agit directement ou indirectement sur le magnétisme terrestre, mais si on tient compte de la petitesse extrême des variations que l'aiguille de déclinaison subit, de l'absence de perturbations magnétiques pendant l'éclipse totale de juillet 1860, de l'impuissance d'aimantation des rayons solaires, on sera naturellement conduit à admettre que l'action magnétique du soleil est indirecte. Dans les observations de magnétisme terrestre, il importe grandement de se mettre à l'abri des effets d'induction électro-statique qui peuvent naître de l'électricité atmosphérique ou des courants connus sous le nom de courants telluriques; M. Volpicelli a eu l'heureuse pensée de proposer d'entourer les appareils magnétiques d'un réseau non isolé construit avec des fils d'un métal non magnétique, comme le cuivre rouge. Il rappelle à cette occasion des expériences curieuses faites il y a bien longtemps par les physiciens de l'Académie d'*El cemento*, sur la propriété dont jouissent les réseaux très-fins d'arrêter les effets de l'électricité de tension.

— M. Volpicelli adresse, en outre, une seconde note sur l'électricité atmosphérique. Nous ne pouvons qu'énoncer rapidement les principaux résultats de ses recherches poursuivies avec la plus grande ardeur et avec une très-grande habileté. La nature de l'électricité atmosphérique peut varier cinq ou six fois dans le court espace de trois ou quatre minutes. Les inductions électriques obtenues dans l'air libre ou avec flamme fixe, ou avec globe ascendant, ou avec pointe munie ou non de flamme qui monte jusqu'à la hauteur d'une pointe fixe, sont généralement opposées en quantité et en qualité aux inductions obtenues avec la pointe fixe, si celle-ci donne de l'électricité négative; elles s'accordent pour la qualité et ne diffèrent que pour la quantité si la pointe

fixe donne de l'électricité positive; la pointe fixe est donc préférable à tout autre moyen quand il s'agit de rechercher l'électricité de l'atmosphère près de la surface terrestre. On affirme communément que, quand le ciel est tout à fait serein, une pointe fixe accuse toujours de l'électricité positive; cette assertion est généralement vraie; quelquefois cependant, malgré la sérénité apparente du ciel, la pointe accuse de l'électricité négative: dans tous les cas, la moindre apparition de vapeurs vésiculaires, ou mieux, car les vapeurs vésiculaires n'existent pas, la moindre apparition des globules d'eau infiniment petits qui constituent les nuages, le moindre assombrissement du ciel, suffisent pour que la pointe fixe donne des indications d'électricité négative. Suivant Franklin, de Saussure et Beccaria, un nuage isolé ou seul dans l'espace ne pourrait pas devenir un nuage orageux ou chargé de foudre; mais si l'on réfléchit au fait bien connu et démontré aujourd'hui qu'un corps isolé s'électrise en montant ou en descendant dans l'air, on sera forcé d'admettre que le nuage isolé peut devenir un nuage électrique; qu'il peut, suivant qu'il monte ou qu'il descend, se charger d'électricité positive ou négative. On regardait jusqu'ici comme inexplicable le fait qu'un nuage pût lancer la foudre sans se décharger complètement, mais ce fait s'explique sans peine, si l'on tient compte des mouvements d'ascension et de descente du nuage, qui suffisent à le charger de nouveau d'électricité. En terminant, M. Volpicelli fait remarquer que, le premier, il a institué à Rome des observations régulières d'électricité atmosphérique; cela est vrai, et il a droit, sous ce rapport comme sous beaucoup d'autres, à nos sincères éloges; il est impossible de ne pas admirer sa haute intelligence et sa grande activité, qui s'exercent tour à tour presque dans le champ entier des sciences, mécanique, mathématiques, physique, etc. Sa légitime ambition est de mériter l'honneur de devenir correspondant de notre Académie des sciences; nous souhaitons que son vœu soit bientôt exaucé; il est, dans tous les cas, le plus infatigable des savants italiens.

— M. OUVIÈRE appelle l'attention de l'Académie sur son Cosmographie bien connu des lecteurs du *Cosmos*, et qu'il n'a pas cessé un instant de perfectionner et de propager. Il a réussi à le faire adopter et installer dans plusieurs grands centres du progrès dans le midi de la France; mais ce succès ne lui suffit pas, il demande instamment que l'Académie donne un glorieux asile à son observatoire populaire, soit dans la cour de l'Institut, soit dans la salle

des **Pas-Perdus**. Sa demande, à laquelle nous nous associons de grand cœur, a reçu l'assentiment de M. Delaunay ; soumise à la décision de MM. Faye et Babinet, elle sera sans doute très-sympathiquement exaucée.

— M. Alphonse Milne-Edwards fait hommage du tirage à part de son **Mémoire** sur les mollusques et autres animaux sous-marins qui vivent à de très-grandes profondeurs.

— M. le docteur Labourdette a fait sur la culture des champignons des observations éminemment intéressantes, et dont l'industrie maraîchère tirera certainement un très-grand parti. Sur un sol battu, formé en grande partie de gravats ou de plâtre, sans engrais ou fumier aucun, il fait pénétrer à deux ou trois millimètres de profondeur un mélange de spores ou sporules d'agaric comestible et de nitrate de potasse ou salpêtre. Aussitôt, cette couche stérile devient un foyer incessant de production de champignons monstres. Tandis que dans les conditions ordinaires le poids de l'agaric dépasse à peine 60 grammes, M. Labourdette recueille, et en quantité considérable, des champignons pesant 600 grammes et plus, tant le principe azoté du nitrate de potasse donne d'activité et de force à la végétation. Cette observation n'est peut-être pas aussi neuve que le pense son auteur ; car, d'une part, il n'est pas rare de trouver à Paris des agarics aussi gros que ceux qui figurent sur le bureau de l'Académie, et que M. Flourens montre avec admiration ; de l'autre, ces grands agarics viennent précisément dans des lieux et sur des couches qui supposent la présence de quantités notables de salpêtre. M. Labourdette aura du moins le mérite d'avoir formulé et précisé le secret de ces merveilleuses cultures, comme il a eu autrefois l'honneur d'amener à l'état de théorie et de pratique plus universelle l'excellent usage d'administrer aux animaux lactifères, la vache, la chèvre, l'ânesse, les médicaments que l'on veut faire pénétrer plus sûrement et plus efficacement dans l'économie animale.

— M. le docteur Bouchut adresse un mémoire sur les effets thérapeutiques du chloroforme administré à l'intérieur contre les calculs biliaires, la colique hépatique et quelques névroses. Voici ses conclusions : 1° On peut dissoudre le chloroforme et l'éther dans l'alcool en proportion d'un sur huit, et le mélange est miscible à l'eau, au vin et au sirop en toute proportion, de manière à former une boisson aqueuse, vineuse, ou un élixir très-agréable. 2° Les préparations d'éther et de chloroforme faites selon ma for-

mule sont stables, car j'en conserve depuis huit mois qui ne sont pas altérées. 3° Le vin, l'eau et l'élixir de chloroforme et d'éther ne produisent jamais l'anesthésie complète. 4° Le vin, l'eau et l'élixir chloroformiques calment l'excitation nerveuse, apaisent momentanément la douleur et jettent les malades dans le vertige. 5° Le vin, l'eau et le sirop, ou élixir de chloroforme, sont utiles dans certaines névroses convulsives et mentales, particulièrement dans la chorée et dans le vertige épileptique. 6° Les préparations solubles de chloroforme et d'éther agissent plus vivement par le rectum en lavement que lorsqu'elles sont administrées par la bouche. 7° La solution alcoolique de chloroforme agit plus vite sur les calculs biliaires et dissout mieux à froid la cholestérine que la solution d'éther à la même dose. 8° L'action dissolvante du chloroforme sur la cholestérine autorise l'emploi de cette substance contre les coliques hépatiques. 9° Enfin, dans un cas de calculs biliaires amenant des crises de coliques hépatiques avec coloration subictérique de la peau, le sirop de chloroforme a déterminé la guérison.

— Il y a quelques mois, M. Flourens, dans une note très-courte sur le diagnostic des apoplexies simples, les avait distinguées en trois classes : *apoplexies cérébrales*, des lobes ou hémisphères cérébraux, caractérisées par la perte de l'intelligence ; *apoplexies cérébelleuses* ou du cervelet, caractérisées par la perte de l'équilibre des mouvements de locomotion ; *apoplexies bulbaires* de la moëlle allongée ou du nœud vital, ce sont proprement les apoplexies foudroyantes, suivies d'une mort soudaine ou presque soudaine. Il annonce aujourd'hui qu'un jeune médecin très-habile, M. Mesnet, lui a communiqué une observation rare d'apoplexie bulbaire, par congestion du bulbe, en arrière et à plus de trois centimètres de la protubérance cérébrale, congestion suivie, comme on devait s'y attendre, d'une mort très-prompte, sans aucun retour à la connaissance.

— M. de Paravey énumère les noms hiéroglyphiques du froment et signale, dans une antiquité très-reculée, l'existence d'un froment sauvage ou qui naissait spontanément sans culture.

— Nous avons à peine entendu le titre d'une note de M. Berthelot, sur la formation synthétique du méthylène et de ses congénères.

— M. de Luca résume, dans une note succincte, les recherches ozonométriques que nous avons analysées dans une de nos dernières livraisons.

— M. de Luca communique une seconde note sur les éléments minéraux contenus dans les plantes épiphytes du Jardin des Plantes et du Jardin du Luxembourg. L'année dernière, en présentant ses recherches sur les substances contenues dans la *Tillandsia dianthoïdea*, il promettait de les continuer en y introduisant les éléments de quantité, grâce à l'obligeance de MM. Decaisne et Moquin-Tandon, qui lui avaient fourni de nombreux échantillons de tiges et feuilles d'orchidées et de broméliacées épiphytes. L'incinération de ces plantes, au nombre de trente et une espèces différentes, a été faite pendant le mois de juillet de l'année dernière, par M. de Luca, au laboratoire de chimie du Collège de France, et l'analyse a été confiée par lui à son élève, M. Silvestri, qui l'a exécutée dans le laboratoire de Pise. Il résulte de cette analyse que les cendres des plantes épiphytes contiennent de la potasse, de la soude, de la chaux, de la magnésie, de l'alumine, de la silice, du fer, du manganèse, du chlore, de l'acide sulfurique et de l'acide phosphorique.

Dans quelques cendres, on a trouvé aussi du cuivre, mais la présence de ce métal est expliquée par les récipients et ustensiles dont on sert pour arroser ces plantes et qui sont en cuivre et en laiton. Il est cependant intéressant de constater, et peut-être c'est pour la première fois, que l'organisme des végétaux a la faculté d'assimiler le cuivre de la même manière qu'il assimile le fer et le manganèse.

Ces recherches s'accordent avec celles de l'année dernière, et montrent que les plantes végétant hors du contact direct du sol donnent des cendres qui ne diffèrent pas, par la nature des éléments minéraux, de celles fournies par les plantes terrestres. Elles s'accordent aussi avec les analyses d'eau de pluie que M. de Luca soumettait naguère à l'Académie, et qui prouvaient que l'eau recueillie, non pas comme nous le disions au pied de la tour de Pise, mais sur la terrasse du laboratoire de chimie, à dix-huit mètres au-dessus du sol, contient encore le plus grand nombre des éléments de la terre arable et des matières organiques azotées.

— M. Hervé-Mangon communique une note sur la production de la matière verte des feuilles sous l'influence de la lumière électrique : « Il m'a semblé intéressant de savoir si la matière verte, qui se développe si facilement dans les jeunes feuilles exposées au soleil, se produisait également sous l'influence de la vive lumière des lampes électriques. J'ai pu tenter cette expérience,



grâce à l'obligeance extrême de M. Allard, ingénieur en chef du service des phares, qui a bien voulu m'autoriser, pendant quelques jours, à profiter des appareils puissants dont il dispose. L'électricité était produite par une machine magnéto-électrique mise en mouvement par une machine à vapeur de deux ou trois chevaux; la lumière était obtenue par une lampe à charbons. Pour éviter toute interruption on avait placé deux lampes à côté l'une de l'autre pour en avoir toujours une préparée en cas d'usure des charbons ou de tout autre accident. La lumière a été allumée 11 h. de suite le 30 juillet; 12 h. les 31, 1<sup>er</sup> et 2 août et 11 h. 30 m. le 3 août. La température de l'air a varié pendant ces trois journées d'expériences de 23° à 25°. La température du sol des plantes a passé de 19° à 22° environ. Le 30 juillet, à 8 h. du matin, j'ai placé dans une grande pièce parfaitement obscure, à 1 mètre environ des lampes électriques, et à 0<sup>m</sup>,60 en contrebas du foyer lumineux, sans interposition d'aucun verre, un certain nombre de petits pots à fleurs contenant chacun quatre graines de seigle semées respectivement les 24, 26, 27 et 28 juillet. Les grains semés les 24 et 26 juillet étaient levés; les petites tiges avaient de 0<sup>m</sup>,005 à 0<sup>m</sup>,012 de longueur. L'une de ces petites plantes présentait au sommet un commencement de teinte verte; les autres étaient blanches. Les grains semés les 27 et 28 juillet n'étaient pas levés. Le 31 juillet à 2 h., les plantes semées les 24 et 26 juillet avaient de 0<sup>m</sup>,009 à 0<sup>m</sup>,070 de longueur, elles étaient toutes très-vertes et fortement inclinées vers la lumière. Le seigle semé le 27 était levé, il avait de 0<sup>m</sup>,020 à 0<sup>m</sup>,030 de hauteur. Le sommet des plus grandes plantes présentait un peu de vert. Le 1<sup>er</sup> août à 1 h. toutes les plantes continuaient à se développer comme en plein air. Le seigle, semé le 28 juillet, commençait à lever mais ne présentait pas encore de vert. Le 2 août à 2 h., toutes les plantes continuaient à croître. Le seigle levé de la veille est bien vert.

On a mis fin à l'expérience le 3 août à 6 h. 30 m. Toutes les plantes étaient en parfaite santé, comme on a pu en juger par les échantillons mis sous les yeux de l'Académie. Ainsi, en résumé, la lumière des machines électro-magnétiques peut développer, comme la lumière solaire, la matière verte dans les feuilles des jeunes végétaux. »

Nous voyons avec bonheur cette application scientifique des belles machines de la compagnie *l'Alliance*, d'autant plus qu'elle vient à l'appui de ce que nous disons dans notre livraison sur les

avantages de l'éclairage par la lumière électrique, aussi favorable à la végétation que l'éclairage au gaz lui est contraire.

— M. Péligot lit un mémoire très-intéressant sur les produits qui accompagnent la formation de la liqueur cupro-ammoniacale, née du contact du cuivre et de l'ammoniaque en présence de l'oxygène atmosphérique, et en particulier sur une nouvelle matière colorante, l'hydrate de cuivre, pouvant remplacer les cendres bleues anglaises dans toutes leurs applications à la peinture et à l'industrie des toiles peintes ou des papiers peints. Le procédé qui réussit le mieux pour obtenir en grande quantité la liqueur cupro-ammoniacale, matière première de ces recherches, consiste à introduire dans de grands flacons de 12 à 15 litres, 15 à 20 grammes de cuivre et 60 centimètres cubes d'ammoniaque concentrée. Le métal, qui provient de la réduction d'un sel de cuivre par le fer ou par le zinc, est promené contre les parois mouillées du vase, de manière à y adhérer sous forme de couche mince. Au bout de quelques minutes, le flacon s'échauffe et se remplit d'épaisses fumées blanches, qui sont de l'azotite d'ammoniaque. Quand la réaction paraît terminée, on change, à l'aide d'un soufflet, l'atmosphère du flacon, et on recommence ainsi plusieurs fois. Indépendamment de la dissolution bleue que l'on obtient, il reste un produit insoluble dans l'eau et dans l'ammoniaque d'une couleur non uniforme, vert olive, brun ou jaune; c'est un mélange des deux oxydes de cuivre et du métal non attaqué. En substituant à l'ammoniaque liquide de l'ammoniaque préalablement saturée de sel ammoniac, la réaction est beaucoup plus vive; en peu d'instants, tout le cuivre est attaqué, sa dissolution est complète. On évapore à sec, au bain-marie, dans une capsule de porcelaine, la liqueur bleue produite par l'action simultanée de l'air et de l'ammoniaque sur le cuivre, sans addition de sel ammoniacal; on pulvérise le résidu et on le soumet à l'action de l'alcool ammoniacal (alcool saturé préalablement de gaz ammoniac bouillant); on filtre, et après le refroidissement on obtient des prismes aiguillés d'une belle couleur violacée, dont la composition est  $AzO^3$ ,  $CuO$ ,  $AzH^4O$ ,  $HO$ , et qui, chauffés à  $100^\circ$ , se convertissent lentement en azotite de cuivre anhydre  $AzO^3, CuO$ . En contact avec une petite quantité d'eau, cet azotite se dissout en produisant beaucoup de froid; une partie de l'ammoniaque devient libre et se dégage; quand on abandonne cette dissolution à l'évaporation spontanée, on obtient ainsi de l'azotite d'ammoniaque hydraté et un sel vert cristallisé

$AzO^2$ ,  $3CuO$ ,  $AzH^4O$ . Quand on verse une assez grande quantité d'eau soit dans la dissolution bleue fournie directement par le cuivre, l'ammoniaque et l'air, soit sur les deux sels qui dérivent de cette dissolution, on obtient un précipité d'un beau bleu turquoise : c'est l'hydrate de cuivre  $CuO$ ,  $HO$ ; il donne par la calcination 80, à 81,5 d'oxyde de cuivre; la formule exige 81,6. Il résiste à l'action de l'eau bouillante, on peut le chauffer dans une étuve à  $100^\circ$  sans l'altérer; il absorbe lentement sans changer de couleur l'acide carbonique de l'air. On pourra le préparer en grand et économiquement, soit en traitant par un alcali, employé en excès, un sel de cuivre dissous dans beaucoup d'eau, et préalablement additionné d'un léger excès d'ammoniaque; soit en versant de la potasse et de la soude dans un sel de cuivre préalablement mélangé avec un sel ammoniacal; soit enfin, et plus simplement, en ajoutant un grand excès d'eau à une dissolution faiblement ammoniacale d'azotate de cuivre. L'ammoniaque liquide concentrée dissout 7 à 8 pour 100 de cet hydrate; cette dissolution est assurément le meilleur dissolvant de la cellulose et des autres substances solubles dans le réactif de M. Schweitzer.

— M. Chevreul se plait à constater que dans les nombreuses comparaisons qu'il a faites depuis plusieurs mois de l'hydrate de cuivre de son savant confrère avec les cendres bleues dont la préparation est restée longtemps un secret anglais, mais qui sont en réalité du carbonate de cuivre, et que l'on prépare aujourd'hui à Paris, l'avantage est toujours resté à l'hydrate de cuivre. Sa couleur est un bleu pur, tandis que celle des cendres est un bleu tirant de plus en plus vers le violet. Cette tendance toujours plus grande tient sans doute aux exigences de la mode, qui influent plus qu'on ne pourrait le croire sur le changement que l'on fait subir à beaucoup de principes colorants.

— L'Académie procède à la désignation des candidats aux places de membres titulaires vacantes au Bureau des longitudes par suite du décès de MM. Largeau, Poinot et Daussy. La commission, formée des trois sections d'astronomie, de géographie et navigation, et de géométrie, avait présenté : 1° pour la place d'astronomie, en remplacement de M. Largeau : premier candidat, M. Laugier; second candidat, M. Puiseux; 2° pour la place de membre appartenant à l'Académie des sciences en remplacement de M. Poinot : MM. Faye et Delaunay, les seuls, disait la commission, qui aient demandé à être considérés comme can-

didats; 3<sup>e</sup> pour la place de géographie, en remplacement de M. Daussy : premier candidat, M. Peytier, second candidat M. Bégat.

Le premier tour de scrutin, sur 41 votants donne 27 voix à M. Laugier, 14 à M. Le Verrier.

Le second tour de scrutin, sur 41 votants donne 36 voix à M. Puiseux, 2 à M. Villarceau, 1 à M. Le Verrier, 1 à M. Valz, de Marseille, 1 billet blanc.

Le troisième tour de scrutin, sur 42 votants donne 25 voix à M. Delaunay, 16 voix à M. Le Verrier, 1 voix à M. Faye.

Le quatrième tour de scrutin, sur 42 voix donne 33 voix à M. Faye, 2 à M. Villarceau, 2 à M. Valz, 1 à M. Daussy, mort, 3 billets blancs.

Le cinquième tour de scrutin, sur 43 votants donne 25 voix à M. le colonel Peytier, 11 voix à M. Le Verrier, 5 voix à M. Villarceau, 1 voix à M. Bégat.

Le sixième tour de scrutin enfin sur 42 votants donne 23 voix à M. Bégat, 15 à M. Villarceau, 3 à M. Le Verrier, 1 billet blanc.

La liste de la commission a donc passé tout entière. Les candidats sont : *Astronomes*, premier M. Laugier, deuxième M. Puiseux; *Académiciens*, premier M. Delaunay, deuxième M. Faye; *Géographes*, premier M. Peytier, deuxième M. Bégat. Mais combien ces scrutins ont été douloureux et humiliants ! combien était grande l'impression de tristesse des hommes sérieux et impartiaux ! Quel spectacle, en effet, que de voir des membres de l'Institut donner leur voix à un confrère mort et dans la séance où on le remplace ; multiplier les billets blancs quand l'honneur de leurs confrères est en jeu ; écrire, quand il s'agit de choisir un académicien, les noms de savants étrangers à l'Académie, etc. Lorsqu'une minorité imposante se constitue à l'état d'opposition, il faudrait au moins qu'elle eût un chef, qu'elle s'entendît, qu'elle ne fût pas une mauvaise guerre de tirailleurs ; car, en pareille matière, le désarroi devient une injustice. Est-il permis, par exemple, d'opposer à des géographes M. Le Verrier et M. Villarceau, et n'est-ce pas une mauvaise action que d'amoindrir ainsi sans but une majorité de votes qui est la récompense de nobles et longs travaux ? Ne laisser arriver MM. Peytier et Bégat, à qui personne n'en voulait, qu'avec une majorité de trois ou de deux voix, c'est plus que de l'enfantillage.

— M. Boussingault, au nom de M. Persoz, professeur au Conservatoire des arts et métiers, présente un nouveau procédé de

dosage des carbonates alcalins et autres composés de ce genre. Les faits suivants, découverts par M. Persoz, ont servi de point de départ à la nouvelle méthode : 1° Les fluorures, les chlorures, les bromures, et les sulfates alcalins anhydres sont indécomposables par le *bi-chromate potassique* chauffé à son point de fusion, et même au rouge naissant. 2° Dans les mêmes conditions les nitrates sont tous décomposés; l'acide nitrique est expulsé en totalité, à mesure que l'acide chromique prend sa place et qu'il se produit une quantité équivalente de chromate. 3° En chauffant avec ménagement un mélange de certains sels de soude de commerce et de bichromate, en ayant la précaution de ne pas dépasser sensiblement le point de fusion de ce dernier, on expulse la totalité de l'acide carbonique, sans entraîner d'acide nitrique. 4° Le bichromate potassique *oxyde* ou bien *sature* les oxysulfures, les sulfures, les sulfites, les hyposulfites, et la chaux, sans donner lieu à aucun dégagement.

Un carbonate étant décomposé par le bichromate potassique, il y a un dégagement d'acide carbonique exactement proportionnel à la quantité de base qui le retenait en combinaison. Un hydrate fournit également une proportion d'eau correspondante à un *hydrate simple* ou à un bihydrate, suivant la température à laquelle on a soumis ce produit du commerce. Restait à disposer un appareil à l'aide duquel on pût effectuer l'expérience tout en recueillant les produits de la réaction. Il comprend : 1° Un vase aspirateur V destiné à faire circuler l'air dans l'appareil et à forcer l'eau et l'acide carbonique dégagés à passer sur les corps qui doivent les absorber. 2° Un système A d'éprouvettes et de tubes garnis des agents nécessaires à la purification de l'air. 3° Un tube B à combustion dans lequel on introduit le bichromate, et la substance à essayer. 4° Un système C complet de tubes pour l'absorption totale de l'eau et de l'acide carbonique. 5° Un tube D en U intermédiaire entre le vase aspirateur et le tube à potasse de Liebig, et destiné à prévenir l'accès de l'air humide. *Manière d'opérer.* S'agit-il d'un carbonate, il suffit d'introduire dans le tube B, 30, 40, 50 ou 60 gr. de *bichromate* fondu, et préalablement *mêlé* avec 1, 2 ou 3 gr. du carbonate pulvérisé si celui-ci est insoluble. Le tube B étant parfaitement articulé par ses deux extrémités avec les deux systèmes que nous avons décrits, on détermine l'écoulement de l'eau du vase aspirateur V, à l'effet de provoquer un courant d'air dans l'appareil, et on chauffe le tube B. Dès que le *bichromate* entre en

fusion, commence le dégagement d'acide carbonique, qu'il est très-facile de modérer pendant toute la durée de l'expérience. Lorsque la masse entière est en fusion tranquille, on met fin à l'opération. L'augmentation des poids qu'éprouvent les tubes à potasse CC fait connaître la quantité d'acide carbonique dégagée, de laquelle on déduit ensuite la proportion de carbonate.

S'il s'agit d'un *hydrate*, ou mieux encore d'un mélange d'*hydrate* et de *carbonate*, la manière d'opérer est encore la même; seulement il faut prendre toutes les précautions nécessaires, pour que, avant, comme après l'opération, il ne reste point d'humidité dans le tube B; alors les poids respectifs d'eau et d'acide carbonique font connaître les proportions relatives de carbonate et d'hydrate, si l'on ne perd pas de vue cependant que les mélanges des carbonates et d'hydrates alcalins du commerce sont toujours constitués par un *bihydrate*. Ce résultat s'explique par l'habitude où sont les fabricants de faire subir une simple fusion aqueuse à ces mélanges, au lieu de les porter au rouge. Au reste, un dosage de la base, commune à l'eau et à l'acide carbonique, fait disparaître toute espèce d'incertitude. Lorsqu'il s'agit de potasse et de soude du commerce renfermant des sulfures, des oxysulfures, des sulfites, de la chaux, etc., il n'y a rien à changer à ce qui est dit ci-dessus pour les carbonates et les hydrates; il suffit de savoir élever les proportions de bichromate, et, selon la nature du sel, observer certaines précautions.

Les nombreuses expériences que nous avons faites, dit en terminant M. Persoz, sur des carbonates et hydrates naturels et artificiels, nous font accorder toute confiance à cette méthode qui, cependant, il ne faut pas nous le dissimuler, comporte encore des perfectionnements que des mains plus habiles que les nôtres ne manqueront pas d'y introduire. Elle sera sans doute appliquée avec beaucoup de succès à l'analyse des *cendres* et des *résidus salins* provenant de l'évaporation des eaux.

— M. Dumas annonce que M. Barreswil a trouvé dans le guano une substance qui entrait dans l'alimentation des oiseaux, et qui est restée intacte depuis plusieurs siècles.

F. MOIGNO.

## VARIÉTÉS.

**Les glaciers des Alpes.**

PAR M. JOHN TYNDALL.

Nous venons de recevoir le beau volume dans lequel le savant physicien raconte ses excursions et ses ascensions aux sommets des Alpes, fait l'histoire de l'origine ou de la formation des glaciers et des phénomènes qu'ils présentent, expose enfin les principes physiques qui peuvent servir de point de départ à l'explication de ces phénomènes. L'espace nous manque pour analyser cette savante monographie, et nous sommes forcé de nous borner à la traduction littérale du résumé que M. Tyndall a bien voulu faire lui-même : « 1. Les glaciers dérivent des neiges des montagnes qui en se consolidant par la pression ont passé à l'état de glace. 2. Il a été démontré par l'expérience que la pression est apte à convertir la neige en glace. 3. La faculté de céder à la pression diminue à mesure que la masse devient de plus en plus compacte ; mais elle ne cesse pas même lorsque la neige a atteint ce degré de compacité qui la constitue à l'état de glace. 4. Lorsqu'une épaisseur suffisante d'une semblable masse est réunie à la surface de la terre, les portions inférieures sont poussées au dehors par la pression de la masse qui les recouvre. Si ces portions inférieures reposent sur une pente, elles céderont principalement dans la direction de la pente, et se mouvront vers le bas. 5. La masse entière, en outre, glisse comme un corps solide le long du plan incliné, et laisse les traces de son glissement sur les rochers sur lesquels elle passe, les polissant ou effaçant leurs aspérités, imprimant à leur surface des raies ou sillons dans la direction du mouvement. 6. De cette manière les dépôts de neige consolidée ou non consolidée qui couvrent les sommets et les flancs des hautes montagnes, descendent lentement dans les vallées adjacentes, et les parcourent sous forme de vrais glaciers, partie en glissant, partie en cédant à la pression de la masse elle-même. 7. Plusieurs vallées ainsi remplies peuvent s'unir dans une seule et même vallée, les gla-

ciers tributaires de cette vallée unique se soudant ensemble pour former un glacier-tronc. 8. La vallée principale et les tributaires sont souvent sinueuses, et les glaciers tributaires peuvent changer de direction pour former le tronc; la largeur aussi de la vallée varie souvent. Le glacier est souvent forcé dans son passage à travers des gorges étroites, et s'élargit après les avoir traversées. Le centre du glacier se meut plus rapidement que les côtés, et la surface se meut plus vite que le fond; le point de la motion la plus rapide suit la loi qui préside au flux des rivières, c'est-à-dire qu'il passe d'un côté du centre à l'autre côté lors que la flexion de la vallée change. 9. Ces divers effets peuvent être imités expérimentalement sur de petites masses de glace. De plus cette substance peut être moulée en vases ou statuettes; des barres droites de glace peuvent être courbées en anneaux ou amenées même à former des nœuds. 10. La glace capable d'être ainsi moulée est pratiquement incapable d'être étirée ou allongée. La condition essentielle du succès du moulage est que les particules de glace sur lesquelles on opère demeurent en parfait contact, de sorte que si les anciens points d'attache viennent à être rompus, il puisse s'en former de nouveaux. 11. Plus la glace est près de son point de fusion, plus il est facile d'obtenir les résultats ci-dessus énoncés; lorsqu'elle est à plusieurs degrés au-dessous du point de congélation, la pression la réduit à l'état de poudre blanche, et elle ne peut plus être moulée comme auparavant. 12. Deux morceaux de glace à 0°, avec des surfaces humides, se réunissent pour former une masse rigide lorsqu'elles sont amenées en contact; ce fait s'appelle *régélation*. 13. Lorsque les attaches de la glace pressée sont brisées, la continuité de la masse est rétablie par la régélation des nouvelles surfaces contiguës. La régélation permet aussi à deux glaciers tributaires de se souder ensemble pour former un tronc continu; c'est aussi ainsi que les crevasses se ferment, et que les dislocations que subit le glacier en descendant par cascades cessent ou disparaissent. Cette réduction des fractures s'étend aux plus petites particules de la masse; et nous sommes à même d'expliquer ainsi la compacité incessante ou continue de la glace pendant la descente du glacier. 14. La qualité désignée du nom *viscosité* est étrangère de fait à la glace des glaciers. Là où la pression entre en jeu, les phénomènes que l'on voit se produire font naître l'idée de viscosité; mais là où c'est la tension ou traction qui agit, l'analogie avec un corps visqueux cesse complète-



ment. Lorsqu'il est soumis à une traction, le glacier ne cède pas en s'étendant mais en se rompant; telle est l'origine des crevasses. 15. Les crevasses sont produites par la traction mécanique à laquelle le glacier est soumis. Elles se divisent en crevasses marginales, transversales ou longitudinales; les premières sont produites par la traction oblique qui résulte du mouvement plus rapide du centre; les secondes naissent du passage d'un glacier sur le sommet d'un plan incliné; les troisièmes de la pression exercée en arrière et de la résistance en avant, actions combinées qui forcent la masse à se briser perpendiculairement ou à angle droit avec la pression. 16. Les *moulins*, trous profonds avec chute d'eau, sont formés par les crevasses profondes qui coupent les rivulets courant à la surface du glacier. L'eau en descendant au sein de ses crevasses se creuse un puits, large, quelquefois, de plusieurs mètres, profond quelquefois de plusieurs centaines de mètres, dans lequel la cataracte ou ruisseau du glacier tombe avec un bruit semblable à celui du tonnerre. La provision d'eau du moulin est périodiquement arrêtée par de nouvelles crevasses dans lesquelles il se forme de nouveaux moulins. 17. Les moraines latérales sont formées des débris qui s'amoncellent sur les bords du glacier; les moraines médianes sont formées sur un glacier-tronc des moraines latérales de ses tributaires; les moraines terminales sont formées des débris que le glacier a fait glisser jusqu'à son extrémité et qui y sont restés accumulés. Le nombre des moraines médianes sur un glacier-tronc est toujours inférieur d'une unité au nombre des glaciers tributaires. 18. Lorsque la glace d'un lac ordinaire est coupée par un très-fort rayon de soleil, elle se liquéfie en donnant naissance à des figures ayant la forme de fleurs et situées dans sa masse; chaque fleur se compose de six pétales avec un espace vide au centre; les fleurs sont toujours formées dans des plans parallèles aux plans de congélation et dépendent de la cristallisation de la substance. 19. D'innombrables disques liquides, avec des taches vides se forment aussi par l'action des rayons solaires sur la glace des glaciers. Ces espaces vides ont été pris à tort jusqu'ici pour des bulles d'air; et la forme plate des disques a été regardée à tort jusqu'ici comme le résultat de la pression. 21. Il y a en outre dans la glace des glaciers d'innombrables petites cellules contenant de l'air et de l'eau; de semblables cellules se montrent également dans la glace des lacs, et là elles sont dues à la fusion de la

glace en contact avec la bulle d'air; pour expliquer leur présence dans le glacier, il faudra procéder à quelques expériences. 22. La glace se fond plus facilement à la surface libre intérieure ou extérieure d'une masse compacte de glace qu'à son centre. Le mouvement moléculaire que nous désignons du nom de chaleur est moins gêné à la surface libre, et il libère plutôt les molécules de leur enchaînement solide que lorsque les atomes sont entourés de tous les côtés par d'autres atomes qui empêchent le mouvement moléculaire. La régélation est l'effet complémentaire de cette différence dans le jeu dû au mouvement moléculaire à la surface et au centre, car par le contact mutuel de deux morceaux de glace les portions superficielles deviennent virtuellement des portions centrales. 23. Les *dirt-bands* ou bandes de saletés ont leur origine dans les cascades de glace. Le glacier en passant sur le sommet se rompt transversalement; il se forme des failles séparés par des sillons creux; ces creux transversaux sont les principaux réceptacles des débris plus fins épars sur le glacier; et après que les failles ont disparu par fusion, la poussière ou les saletés restent sur le glacier et y dessinent des bandes successives. 24. La glace de plusieurs glaciers est laminée, et lorsqu'elle est exposée à l'air on peut la cliver en plaques minces. Dans la glace intacte et en place la structure en lames se manifeste par des bandes bleues qui tranchent sur la masse blanchâtre du glacier; des veines bleues représentent des portions de glace dont les bulles d'air ont été plus complètement expulsées. C'est en cela que consiste la structure veinée de la glace. Elle se divise en structure marginale, transversale et longitudinale, qui forme comme le complément des crevasses marginales, longitudinales et transversales. Ces dernières sont produites par la traction, les premières par la pression qui agit de deux manières différentes. La pression, en effet, agit d'abord sur la glace comme elle a agi sur les roches qui présentent le mode de laminage que l'on désigne techniquement du nom de clivage; en second lieu, elle produit une liquéfaction partielle de la glace. Les espaces liquides ainsi formés favorisent l'issue de l'air du glacier; et l'eau produite, venant à se congeler de nouveau lorsque la pression cesse, aide à la formation des veines bleues.

F. MOIGNO.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Alimentation d'eau de la ville de Paris.* — Les journaux quotidiens ou périodiques discutent à qui mieux mieux, avec une vivacité extrême, et non sans échange de personnalités maladroites, la question très-grave et très-délicate de l'alimentation en eau de la ville de Paris. *Le Constitutionnel*, par la plume de M. Merruau, son directeur, et *la Presse* par la plume de M. Louis Figuier, son rédacteur scientifique, défendent énergiquement le projet du préfet et du conseil municipal qui consiste, comme nous l'avons souvent rappelé, à prendre les eaux des sources qui alimentent deux petites rivières de la Champagne, et à les amener à Paris par des aqueducs semblables aux vieux aqueducs des Romains. Nous l'avouerons franchement : ce projet colossal nous afflige et nous effraye, parce que c'est un triste retour à l'enfance de la science et de l'art ; parce que rien ne justifie à nos yeux des dépenses si énormes ; parce que, dans notre conviction intime, l'eau clarifiée et rafraîchie de la Seine est préférable à toutes les eaux de sources ; parce qu'au cas où l'on donnerait la préférence à l'eau de source, il vaudrait mille fois mieux, comme l'offre M. Viet, la demander aux collines du bassin de la Seine qu'aux collines de la Champagne. *La Patrie*, par la plume de son directeur, M. Delamarre, et d'un grand nombre d'auxiliaires, défend l'alimentation par l'eau de Seine, que M. Parrisel formule comme il suit :

« 1° Le meilleur système de distribution des eaux de Paris est de les puiser dans la Seine, en amont de Paris, de les purifier dans des galeries de gravier et de sable, comme cela a lieu avec plein succès à Lyon, à Toulon, à Marseille ; de les élever par la propre chute du fleuve, et enfin, de les conduire dans les réservoirs de distribution par des conduits en fonte, placés à deux mètres de profondeur, ce qui, suivant les lois d'équilibre du calorique, les ramènera et les maintiendra dans une température uniforme, salubre et agréable.

2° Dans ce système, le mètre cube d'eau fraîche et limpide ne

coûtera qu'une faible fraction de centime, tandis que dans le système municipal, l'eau de la Champagne coûtera, à Paris, aussi cher que le gaz. »

Nous nous rallierions volontiers à ce système si les promesses de M. Viet, qui méritent d'être approfondies, n'étaient pas réalisables, mais nous ne souscrivons jamais à l'idée de faire à Ivry une nouvelle édition des roues de Marly qui ne sont plus de notre temps; il nous semble certain que l'emploi des turbines ou des machines à vapeur ou à gaz sera incomparablement plus avantageux.

*Empoisonnement par les champignons.* — « Trois zouaves du régiment de la garde impériale sont entrés le 20 juillet 1861 à l'hôpital militaire de Versailles, atteints d'accidents graves survenus dix-huit heures après avoir mangé des champignons (amanites vénéneuses). Ces militaires étaient pris de vomissements répétés et accompagnés de douleurs atroces de l'épigastre. Le pouls était lent, la face grippée, la peau froide; en un mot, sauf les déjections alvines, on assistait à l'ensemble des symptômes cholériques. Tous trois moururent à vingt-quatre heures d'intervalle; la crise qui précéda l'agonie était caractérisée par des accidents convulsifs assez développés pour nécessiter l'emploi de la camisole de force. A l'autopsie, on trouva des plaques de congestion, et des arborisations très-nombreuses dans l'estomac et à la partie supérieure du tube intestinal. » Nous ne comprenons réellement rien à l'impuissance de la médecine en pareille circonstance.

*Epidémie du charbon.* — On lit dans le *Journal du Loiret* : « Une épizootie charbonneuse a sévi dans la commune de Cortrat. Deux chevaux, quarante moutons, une vache ont été atteints; un cheval, les quarante moutons et la vache, ont succombé. Un enfant, âgé de cinq à six ans, qui avait été également frappé par l'épidémie, a pu être sauvé; il a reçu les soins du docteur Léotard. Voici comment cette maladie se serait répandue dans la commune : Un chien atteint du charbon aurait été tué et laissé dans un fossé sans être enfoui, les mouches auraient communiqué le poison aux animaux et à l'enfant. »

*Protection des animaux.* — On vient de publier en Angleterre le bill relatif à la pénalité qui sera désormais appliquée aux individus reconnus coupables de mauvais traitements exercés sur les animaux. Il inflige une amende de 5 livres sterling (125 francs) ou trois mois d'emprisonnement aux gens qui feront battre des taureaux ou des chiens.

*Phénomènes mystérieux.* — Le dernier courrier de l'Inde signale à l'attention des savants européens un phénomène assez singulier, qui s'est produit dans le Thona de Futtiahbad, zillah d'Agra. D'après les déclarations de Jooim-Khan, chokedar du village de Suleempore, dit l'*Homesward-mail*, ce village aurait été, le 21 avril, en proie à un tourbillon qui agitait des masses en ignition, s'abattant sur le toit des maisons et sur les champs. La population, redoutant un incendie général du village, se précipita hors des habitations avec de l'eau pour éteindre le feu ; mais en examinant les fragments, on trouva qu'ils ne brûlaient pas, les objets n'avaient pas été altérés par le contact de cette masse ignée. Cette déclaration est confirmée par les chokedars de Bujeedpore et de Brumrolee, Rutna, Pergunah. Le même phénomène a été constaté par M. Gardner et vingt de ses domestiques, près de Jingreva, dans le zillah d'Alligurh, lors du dernier orage.

*Télégraphie électrique de Bagdad.* — On écrit de Bagdad, à la date du 3 juillet : « Jeudi dernier, 27 juin, le télégraphe électrique qui fonctionnait pour la première fois directement de Constantinople à Bagdad, nous a transmis la nouvelle de la mort du sultan Abdul-Medjid et de l'avènement au trône de son frère le sultan Abdul-Azis. Le gouverneur général avait prié les agents étrangers d'assister, avec les notables du pays, à l'inauguration du télégraphe, et, en leur présence, une dépêche de cent vingt mots, exprimant des vœux pour la durée et la prospérité du règne du nouveau souverain, a été adressée au bureau de Scutari, qui en a aussitôt accusé réception. Cette communication instantanée entre deux points séparés par une distance de cinq cents lieues, a causé aux assistants une admiration qui se traduisait par des remarques d'autant plus naïves qu'il leur était absolument impossible de s'expliquer les procédés par lesquels s'opérait la transmission des idées. Quoique l'établissement d'un télégraphe électrique jusqu'à Bagdad soit déjà un fait considérable, destiné, sans nul doute, à exercer sur ces contrées éloignées une véritable influence, cette ligne acquerra une importance bien plus grande encore lorsqu'elle aura été continuée jusqu'au golfe Persique, et qu'on pourra l'utiliser pour la transmission des dépêches de l'Inde. Aussitôt que les fils atteindront Bassorah, on établira un service régulier de bateaux à vapeur entre cette ville et Bombay. La traversée n'exigeant pas plus de neuf jours, les dépêches parviendront à Paris et à Londres en dix jours environ, c'est-à-dire en moitié moins de temps qu'il n'en faut aujourd'hui par la ligne

d'Égypte. Pour obtenir ce résultat, il reste encore, il est vrai, de grandes difficultés à surmonter; les plaines désertes et les marais profonds qui s'étendent entre Bagdad et Bassorah rendront très-difficiles la pose et la surveillance des fils électriques; mais les agents anglais qui dirigent ce travail mettent à le faire réussir tant de zèle et d'ardeur, qu'il n'est guère douteux que leurs efforts ne soient bientôt couronnés d'un plein succès. (*Moniteur universel* du 9 août.)

*Saphir géant du Vèlay ou vellave.* — M. Gayraud, professeur de physique au lycée du Puy, nous apprend une heureuse et grande nouvelle.

« Monsieur et cher abbé, encore une primeur qu'il était réservé au *Cosmos* de servir au public.

« Je vous annonce la prochaine arrivée à Paris d'un tout petit vellave qui va faire grand bruit dans le monde savant. Le vellave en question est un millionnaire ayant environ deux centimètres de diamètre et un peu plus d'un centimètre d'épaisseur. C'est un saphir astérie, d'un riche bleu indigo, pesant 34 grammes, soit 165 carats, en faisant le carat égal à 0,2055 dix milligrammes poids assigné par l'*Annuaire du Bureau des longitudes*.

« En ne donnant à ce saphir que la valeur du diamant, il vaudrait en l'état un million trois cent soixante-un mille deux cent cinquante francs (1 361 250 fr.).

« Et si maintenant on tient compte du phénomène d'astérie, le seul peut-être qui ait été observé jusqu'à ce jour sur une pièce d'une telle dimension et d'une telle richesse de couleur, on pourrait, je crois, sans exagérer, évaluer ce saphir à un million et demi.

« Le saphir en question est la propriété de M. Bertrand de Lom, qui possède en outre de magnifiques collections minéralogiques dont le *Cosmos* s'est déjà entretenu.

« Cette pièce si remarquable, qu'il n'en existe peut-être pas une en joaillerie ni dans les collections, va faire une rude concurrence au saphir de M. Weiss, cité parmi les raretés de ce genre et estimé 1 200 000 fr. comme l'on sait.

« Le saphir astérie de M. Bertrand de Lom a été trouvé non loin du château de Clusel, commune de Saint-Éble, canton de Langeac (Haute-Loire). Ce château appartient aujourd'hui à M. le marquis de Bouillet.

« On savait depuis longtemps que notre département de la

Haute-Loire fournissait des saphirs et d'autres pierres précieuses, mais on n'eût sans doute jamais pensé qu'un jour il paraîtrait n'avoir rien à envier sous ce rapport à l'île de Ceylan.

« C'est pour ce motif, Monsieur l'abbé, que je propose pour le saphir de M. Bertrand de Lom, le nom de *velay* ou celui de *vel-lave* qui rappelle son origine. La France doit être fière d'avoir fourni un tel produit.

« Sous peu de jours vous en jugerez vous-même. M. Bertrand de Lom va partir pour Paris, et, dès son arrivée, il se fera un plaisir d'aller vous communiquer cette rareté. Il pourra vous montrer aussi, avant d'en donner connaissance à l'Académie, un nouvel assemblage géologique dont il est possesseur et qui n'est pas sans intérêt. »

### Electricité.

*Note sur les influences qu'exercent les dimensions relatives des plaques de communication avec le sol, et la nature de leurs surfaces sur les courants engendrés par elles dans les circuits télégraphiques*, par M. DU MONCEL. — Son but principal était de chercher si une grande plaque et une petite plaque de même métal oxydable, plongées dans l'eau, ne produisaient pas un courant allant de la grande plaque à la petite. « J'ai fait, dit-il, l'expérience avec une plaque de zinc de 24 centimètres de longueur sur 15 de largeur et une petite bande de même métal (de 10 centimètres sur 1) détachée de la grande plaque, et j'ai effectivement trouvé un courant dirigé dans le sens indiqué plus haut. J'ai répété avec le même succès l'expérience en employant une plaque de tôle et une bande très-étroite de même métal. Maintenant voici comment on peut expliquer le phénomène. »

Sous l'influence des liquides mouillant les plaques, celles-ci s'oxydent et tendent à créer dans le circuit deux courants de sens contraire qui pourraient se détruire, s'ils prenaient naissance dans les mêmes conditions qui doivent manifester l'un ou l'autre leur présence, si ces conditions sont différentes. Or, c'est précisément dans ce dernier cas que l'expérience est placée, quand les plaques sont d'inégales surfaces; car l'une est alors plus polari-

sée que l'autre, et comme les forces électro-motrices sont indépendantes de la grandeur des surfaces oxydables, les effets nuisibles de la polarisation se font alors au détriment des courants de la grande plaque, et par suite à l'avantage du courant de la petite, qui devient dès lors prépondérant. D'après cette expérience, on peut conclure que quoique plongées dans un terrain également humide, deux plaques oxydables peuvent donner lieu à un courant tellurique, si elles sont d'inégales surfaces.

Par un raisonnement analogue, on pourrait démontrer que si deux plaques d'un même métal ont leur surface plus ou moins décapée, plus ou moins exposée à être oxydée, un courant pourra naître, et ce sera celle des deux plaques qui sera la plus attaquable qui fournira son courant au circuit.

On peut juger de l'importance de cette réaction par l'expérience suivante : Si on prend deux lames de fer parfaitement polies, et qu'on les plonge ensemble dans un baquet rempli d'eau après les avoir reliées à une boussole, on ne remarque aucun courant, pas plus que quand on établit les communications avec la boussole après leur immersion. Mais si on plonge d'abord l'une des deux plaques et qu'on lui laisse le temps de s'oxyder un peu, un courant très-appreciable se manifeste au moment où l'on plonge la seconde lame, car celle-ci, n'ayant pas eu le temps de s'oxyder, ne joue alors le rôle que d'un conducteur qui prend la polarité des liquides; mais au bout de quelques instants l'oxydation de cette seconde lame s'effectue, et le courant de la première se trouve détruit. Il arrive quelquefois même que la déviation de la boussole change de côté par suite de la polarisation de la première lame, qui permet momentanément au courant de la seconde d'être prépondérant. On peut, du reste, alternativement renverser ces effets en changeant l'ordre d'immersion des plaques.

En résumé, les courants dits telluriques qui sillonnent les lignes télégraphiques peuvent, avec des plaques de communication en métal oxydable, provenir de trois causes : 1° Quand les deux plaques sont également décapées et de même surface, de la différence d'humidité des terrains dans lesquels elles sont enterrées ; 2° quand le terrain est uniformément humide, de l'état plus ou moins oxydable de leur surface ; 3° quand cet état est le même pour les deux plaques, de la différence des dimensions de ces plaques ; mais, dans tous les cas, c'est la lame la plus susceptible d'être oxydée et la moins polarisée qui constitue l'élément élec-



tro-négatif. De la prédominance de l'une ou l'autre de ces causes par rapport aux autres, de leur action conspirante ou discordante résulte la direction du courant, dit tellurique, qui sillonne les lignes télégraphiques et son intensité plus ou moins grande.

### Astronomie.

A propos des recherches de M. Calandrelli sur le mouvement propre de Sirius, nous rappellerons qu'en 1851 M. Peters a discuté les différences d'ascensions droites de Sirius, Procyon,  $\alpha$  et  $\epsilon$  d'Orion, observées par un grand nombre d'astronomes depuis 1755 jusqu'en 1849, et qu'il a comparé ces différences observées avec les valeurs que leur assigneraient les *Tabulæ Regiomontanæ*. Le résultat de ce grand travail a été que les écarts entre le calcul et l'observation s'expliquent le mieux par l'hypothèse d'une orbite elliptique que Sirius décrirait autour du centre de gravité du système formé par cette étoile et un compagnon obscur. Le temps de révolution s'est trouvé égal à 50 ans, l'époque du passage par l'apside inférieur entre 1791 et 1792, l'excentricité de 0,8 environ. Avec ces données, M. Peters a calculé un tableau des écarts que les observations doivent présenter par rapport aux données des *Tab. Reg.*; ce tableau s'étend de 1750 à 1870. Il trouve encore, pour la masse obscure M, la relation suivante :

$$M = 0,0004 (1 + \alpha)^2 \left( \frac{a}{p} \right)^3,$$

où  $\alpha$  est la masse de Sirius divisée par M,  $p$  sa parallaxe annuelle,  $a$  l'angle sous-tendu par le demi grand axe de son orbite. Or, on trouve  $a > 2'',4$ ;  $p$  serait, d'après Henderson, de  $0'',25$ , donc  $\frac{a}{p}$  assurément  $> 4,8$ ; ce qui donne, la masse du soleil étant l'unité,  $M > 0,044 (1 + \alpha)^2$ . La masse obscure serait donc au moins supérieure à vingt fois celle de Jupiter.

*Observations de M. Le Verrier.* — Nous avons été grandement surpris de trouver dans le bulletin de l'Observatoire impérial une série d'observations de la comète actuelle, faites par M. Le Verrier lui-même, à l'équatorial Secrétan-Eichens, et réduites par lui avec un soin et des précautions extraordinaires, dans le but évi-

dent de faire de prime-abord *autorité*. Delambre, dit-on, avait quarante-cinq ans, quand il fit sa première observation. M. Le Verrier a cinq ans de plus ; mais il a plusieurs fois observé à la lunette *méridienne*, dans ses cinq dernières années. Quand la patrie est en danger, un brave général n'hésite pas à se faire simple soldat !

*Comète II*, 1861. — M. de Littrow a publié dans le *Wiener Zeitung*, quelques remarques sur la comète du jour, ou plutôt de la nuit ; il est arrivé, relativement au passage de la terre par la queue de cet astre, aux mêmes résultats numériques que M. Pape, d'après lequel le plus grand rapprochement entre la queue et notre atmosphère a été d'environ 1 million de lieues. Il faut cependant ajouter qu'il est très-difficile de déterminer exactement la position de la queue dans l'espace, parce que la coïncidence de sa direction avec le rayon vecteur de la comète n'est jamais parfaite. Le R. P. Secchi trouve pour limite supérieure de la masse de cette comète, deux millièmes de la masse de la terre.

M. Seeling, de Berlin, a essayé de donner des éléments plus exacts de cette comète, en basant son calcul sur les observations de Rio-Janeiro du 14 juin, d'Altona et de Poulcova du 1<sup>er</sup> juillet, et de Berlin du 21 juillet. Les nouveaux éléments diffèrent peu des éléments donnés par M. Pape, par M. Hind et par M. Löwy ; mais la longitude observée le 1<sup>er</sup> juillet n'est reproduite qu'à 45" près ; et si l'on choisit cette longitude observée pour le calcul des éléments, la latitude observée du même jour s'écarte de 55" de celle que donnent les éléments. M. Seeling en conclut que la véritable orbite de cette comète sera une hyperbole. Les perturbations dues à la proximité de la terre deviennent sensibles pendant le mois de juillet, elles montent à 6" en longitude et à 1" en latitude. Des quatre observations envoyées par M. Liais, la troisième (du 15 juin), est évidemment erronée de — 26' en ascension droite, et de — 51' en déclinaison ; ce qui explique l'inexactitude des éléments déduits par M. Liais de ses propres observations.

R. RADAU.

### Météorologie.

*Aurores boréales et australes.* — M. le professeur Loomis nous adresse un supplément à son intéressante notice sur la grande

aurore boréale du 28 août et du 4 septembre 1859. L'aurore boréale qui a illuminé une si grande portion de l'hémisphère nord, du 28 août au 4 septembre avait pour pendant une illumination non moins remarquable de l'hémisphère sud, et les périodes de plus grand éclat ont été sensiblement simultanées dans les deux hémisphères. Frappé de ce fait, M. Loomis a voulu voir si cette coïncidence d'aurores boréales et australes était un phénomène habituel ou assez commun ; il a consulté dans ce but tous les registres d'observations qu'il a pu se procurer, et il est arrivé à ce résultat tout à fait imprévu : Chaque fois qu'une aurore australe a été vue sur l'horizon d'Haburton (Australie), une aurore boréale est apparue le même jour dans l'hémisphère nord, ou du moins on observait sur divers points de l'hémisphère nord des perturbations extraordinaires, indice presque certain de la présence d'une aurore boréale dans des stations plus ou moins éloignées. Si le nombre des coïncidences observées n'était pas encore trop restreint, on serait naturellement conduit à admettre qu'une aurore extraordinaire de l'hémisphère sud est accompagnée d'une aurore également extraordinaire de l'hémisphère nord. De même que toutes les causes qui affectent l'intensité du magnétisme à l'un des pôles d'un aimant affectent ordinairement le magnétisme de l'autre pôle, ainsi l'apparition de l'aurore à l'un des pôles de la terre serait uniformément accompagnée d'une apparition semblable au pôle magnétique opposé.

#### Chimie appliquée.

*Sur le blanc d'ablettes qui sert à la fabrication des perles fausses*, par M. BARRESWIL. — La première partie du travail que je viens d'entreprendre sur l'étude du blanc d'ablettes, peut être ainsi résumée :

« Le blanc d'ablettes, tel que l'emploient les fabricants de perles, et en particulier M. Valès, un des chefs de cette belle industrie, est une *matière organique*; la matière nacrée, bien purifiée, est un *principe immédiat pur*.

Toutes les propriétés de cette belle matière, son insolubilité dans l'eau, dans l'ammoniaque et dans l'acide acétique; la manière dont elle se comporte au feu, soit seule, soit sous l'influence de l'hydrate de potasse; sa solubilité dans les acides sulfurique,

nitrique et chlorhydrique ; la manière très-caractéristique de cristalliser des sels résultant de cette dissolution ; la facile décomposition par l'eau de la combinaison sulfurique ; la production, par évaporation de la dissolution nitrique, d'un composé jaune que la potasse transforme en une matière rouge ; la précipitation du sel nitrique par le nitrate d'argent et les caractères de cette réaction ; toutes ces propriétés, dis-je, sont les mêmes que celles attribuées à la *guanine* de Unger. L'essai comparatif de la matière nacrée et d'un échantillon de guanine provenant du laboratoire de M. Liebig, et qu'a bien voulu m'envoyer M. Knapp, ne me laisse aucun doute sur l'identité des deux substances.

Dans une prochaine communication, je donnerai, avec les résultats de l'analyse élémentaire, les conséquences de ce fait au triple point de vue chimique, physiologique et industriel. »

---

## PHOTOGRAPHIE.

### Ascension du Mont-Blanc par un photographe.

Déjà l'année dernière M. Bisson, dont les travaux photographiques ont fait la juste réputation, tentait d'escalader le géant des montagnes, et de s'y faire suivre par tout le bagage indispensable à ses opérations. Vaincu par le mauvais temps, il avait dû renoncer à son entreprise. Mais ce n'était dans son esprit que partie remise.

Lundi matin, 22 juillet, il était à Chamonix, au pied du Mont-Blanc. Le temps paraissant favorable, l'ascension fut décidée. Toute la population de voyageurs que la belle saison attire à Chamonix, tous les braves habitants de ce petit village qui ne semble vivre que six mois de l'année, étaient réunis sur la place pour assister au départ de l'intépide photographe, de son guide Auguste Balmat, digne héritier du nom de celui qui le premier posa le pied sur la cime du Mont-Blanc, et des vingt-cinq porteurs qui, en se relayant, devaient monter *là-haut* les chambres noires, la tente, les glaces, les collodions, etc., enfin tout l'attirail photographique. C'était à qui leur serrerait la main, leur souhaiterait un heureux voyage, leur conseilleraient la prudence, et lorsque la petite troupe se mit en marche, des coups de canon la saluèrent.

L'écho court de cime en cime ; sa voix affaiblie semble indiquer aux voyageurs la longueur de la route qu'ils vont parcourir et défier leur courage.

A neuf heures du soir, la troupe était arrivée aux *Grands-Mulets*, première étape que l'année dernière M. Bisson n'avait pu dépasser. Un feu de Bengale fut allumé sur la pointe du rocher. A cette télégraphique, renouvelée des Romains, Chamonix répondit par des coups de canon dont l'écho éteint passa pour ainsi dire près d'eux, en les narguant encore, pour courir au sommet.

On se reposa quelques heures, mais on fut bientôt réveillé par un vent terrible, soufflant avec fureur. Désolé de ce contre-temps, Balmat conseilla de retarder le départ. Au bout de deux heures, le vent se calma, le temps s'éclaircit et l'on résolut de se mettre en route. Attachés soigneusement les uns aux autres, les lanternes à la main, les voyageurs reprirent leur chemin.

A six heures du matin, ils arrivèrent au grand plateau.

Le temps se maintenant magnifique, M. Bisson eut un instant la pensée de déployer son bagage et de profiter de la sérénité de l'atmosphère pour prendre quelques-uns des sites de la nature étrange et grandiose qui l'entourait ; mais la crainte de perdre cette occasion favorable d'arriver au sommet dont on était encore éloigné de six heures de marche, le fit promptement renoncer à cette tentation. On ne s'arrêta pas, et l'on atteignit bientôt les *Petits-Mulets*.

Mais à peine la courageuse petite troupe était-elle arrivée à cette sommité, qu'une bourrasque épouvantable s'éleva, une véritable tempête se déclina, soulevant une poussière de neige telle que la troupe fut comme environnée de ténèbres, et ce ne fut qu'à grand-peine qu'on put trouver un abri. Cependant, le sommeil mortel, on le sait, dans ces régions, gagnait tout le monde. M. Bisson demanda à Balmat si l'on pouvait dresser la tente en cet endroit. Le guide le regarda surpris : « Vous ne voulez donc pas revoir Chamonix ? lui dit-il ; nous n'avons que bien juste le temps, et encore s'il plaît à Dieu, de regagner les *Grands-Mulets* ; les avalanches vont descendre et la neige ne nous laissera pas longtemps en sûreté ici. » Alors, à tâtons, sans voir devant eux, ils cherchent à retrouver leurs traces. Ils se tiennent tous les uns aux autres, car à deux mètres l'on ne peut rien distinguer. C'est ainsi qu'ils redescendent une pente de 45 degrés environ et de 500 mètres de longueur. On marche, ou plutôt on glisse plus vite

qu'on ne voudrait ; mais tant mieux, puisqu'enfin on atteint le corridor, puis les *Grands-Mulets*.

Les voici revenus à l'endroit même qu'ils avaient quitté de grand matin.

De tous côtés on entend les avalanches descendre avec fracas. On fait l'appel, on se compte ; tout le monde est présent ; mais deux hommes ont presque perdu la vue, et trois autres sont hors d'état de marcher davantage. M. Bisson, et Balmat lui-même, sont pris du plus violent mal de tête ; cependant la ferme résolution d'arriver ne les abandonne pas. Ils attendront qu'il plaise au ciel de changer d'allure. Il ne se fait heureusement pas prier trop longtemps.

Le vent tombe et, après consultation, on renvoie les malades à Chamonix en redemandant un renfort de sept hommes. L'attente est longue aux *Grands-Mulets*, plus que partout ailleurs ! Mais à neuf heures du soir, on entend des chants ; ils se rapprochent ; ce sont les hommes qui arrivent gaîment, pleins de courage, de Chamonix. Leur entrée dans le cercle est saluée de cris de joie ; peu s'en faut qu'on ne s'embrasse. Le reste de la soirée se passe bien. Tout le monde est ranimé, dispos. A minuit, le ciel est tout à fait balayé de nuages ; la lune dans son plein les éclaire. En marche ! la belle nuit ! quels splendides tableaux !

A sept heures du matin (24 juillet), ils sont revenus aux *Petits-Mulets* ; à huit heures, ils sont au sommet. On les aperçoit de Chamonix ; car l'écho, en s'arrêtant cette fois à eux, apporte encore le bruit du canon.

Il ne faut pourtant pas encore crier victoire ; car, pour M. Bisson, il n'est pas arrivé. C'est maintenant que sa tâche la plus difficile commence : faire de la photographie à quatre mille huit cent dix mètres au-dessus du niveau de la mer, cela ne va pas tout seul.

Il faut d'abord dresser la tente sous laquelle il devra, à l'abri de la lumière, verser sur la plaque le collodion, sans trembler de froid ni d'émotion, et le sensibiliser dans les bains d'argent. Or, le sommeil, un sommeil invincible, gagne tous les hommes, aucun d'eux ne veut plus, ne peut plus bouger. Mais comme Balmat, M. Bisson, malgré sa nature délicate, résiste, et les voilà tous deux, seuls, déballant les paquets, disposant les appareils. La tente, la chambre noire, sont mises sur leurs pieds, la glace est collodionnée, l'objectif mis au point, la vue est prise. Quel panorama ! Il faut maintenant faire apparaître l'image, mais l'eau

manque pour les lavages. On a compté sur la neige, sur des lampes pour la faire fondre. Le feu trop dépaycé ne veut pas brûler sous cet air raréfié, on se rappelle involontairement, au milieu de ce désespoir, le mot du vétéran de Russie : « Le feu gèle. » Un homme est mis près du réchaud pour ranimer la flamme, il s'endort. Un autre lui succède, il fait de même. Enfin, M. Bisson lui-même parvient à obtenir un peu de cette eau si précieuse. Il court à sa tente, sur le seuil de laquelle Balmat seul reste debout, et achève son épreuve. C'est alors qu'il peut crier victoire; mais non. Deux heures durant il recommence; il ne s'en ira pas sans trois clichés : il les obtient, deux bons, un passable.

Il replie alors son bagage, secoue, réveille tout son monde, et redescend aux *Grands-Mulets*. Il doit avoir hâte d'arriver à Chamonix ! Qu'importe ! il s'arrête encore et prend de cet endroit de nouveaux clichés. Cependant il est bien impatiemment attendu en bas. On a été au-devant d'eux, on les fête, on les choie, on les interroge, et ils répondent comme si leur fatigue n'avait jamais existé. Le soir, Chamonix est illuminé de feux de Bengale, un feu d'artifice est tiré, tout le monde est joyeux, et M. Bisson à lui seul autant que tout le monde ! (*Moniteur universel*.) H. REY.

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 12 août 1861.*

M. Verdet fait hommage d'une notice qu'il a lue à la Société philomatique sur les travaux de M. Wertheim.

— MM. Burdin, correspondant, et Bourget, de Clermont-Ferrand, demandent l'insertion dans les comptes-rendus de la description d'une machine calorique à circulation continue sans perte de chaleur. Nous regrettons vivement que M. Bourget ne nous ait pas annoncé directement le succès d'un moteur que nos lecteurs savent être depuis longtemps en construction.

— M. Sédillot, de Strasbourg, correspondant, envoie un mé-

moire accompagné d'observations sur la régénération des os par le périoste. M. Élie de Beaumont a donné lecture des conclusions de ce mémoire, et M. Flourens a pris la parole, quelques instants après, pour faire ressortir l'importance de cette communication. M. Sédillot, en effet, s'était opposé d'abord, nos lecteurs se le rappellent, à ce que l'on étendit à l'homme les conséquences des résultats obtenus sur les animaux, et qui démontraient jusqu'à l'évidence la possibilité de la régénération des os par le périoste; l'habile chirurgien allait plus loin, il niait la possibilité de l'application à l'homme de cette brillante conquête physiologique. « En présence de cette opposition, a dit M. Flourens, je ne me suis pas ému, j'ai exposé, sans essayer même de les combattre, les objections et les déductions de M. Sédillot; je connaissais son amour de la vérité, son amour aussi de l'humanité; je savais à l'avance que cet esprit éminemment droit reviendrait de lui-même et par ses propres réflexions à admettre la vérité, qu'il ne combattait que par des idées préconçues. Sa conversion ne s'est pas longtemps fait attendre; il n'admet pas seulement aujourd'hui le principe de la révivification des os, il nous envoie les dessins d'un fémur nécrosé et qui était déjà régénéré sur les deux tiers de sa longueur quand le malade est mort. »

— M. Laussedat, professeur à l'École polytechnique, appelle l'attention sur les énormes grêlons qui ont accompagné quelques-uns des derniers orages; le 29 juillet, notamment, on a recueilli des grêlons qui pesaient jusqu'à 500 grammes. Témoin d'une chute de grêle remarquable, M. Laussedat croit devoir adresser à l'Académie les dessins des formes les plus anormales qui lui sont apparues.

— Dans une des dernières séances, M. Fournet, de Lyon, avait prouvé par de nombreux faits géologiques qu'il fallait admettre deux genres de solidification : la solidification pure et simple, vitroïde ou amorphe, la persolidification qui s'applique spécialement aux produits condensés, endurcis, rendus rebelles aux acides et réfractaires au feu. M. Édouard Robin réclame aujourd'hui la priorité de cette distinction, qui n'est qu'un simple corollaire de ses lois de la fusibilité et de la fusion.

— M. Bertrand de Lom présente une nouvelle note sur divers produits géologiques et minéralogiques, découverts par lui dans les départements volcaniques du centre de la France. Nous la reproduisons presque intégralement en raison de son importance.

« Je rappellerai que dans ma précédente communication j'ai si-



gnalé comme faits nouveaux et extraordinaires, l'existence de nodules et de cristaux de périclites d'un poids considérable, le poids de certains nodules s'élevant jusqu'à 100 kilog. et celui d'un cristal (prisme rhomboïdal) à 25 kilog.; et ensuite, l'existence de trois substances problématiques, faisant partie constituante des spécimens en question. Le rôle géologique important que jouent définitivement ces substances, m'ayant engagé à faire déterminer leur composition réelle, je me suis adressé à cet effet à deux chimistes bien connus, M. Damour et M. Friedel. L'analyse de M. Damour prouve que la première de ces substances, d'un *vert foncé transparent*, est l'*enstatite* minéral déjà trouvé en Allemagne, mais en Allemagne seulement. M. Friedel a démontré que les deux autres, l'une noire, l'autre d'un vert transparent, sont des pyroxènes. Nous avons donc là quatre éléments bien déterminés pour établir la composition de cette nouvelle roche, composition assez complexe comme on le voit; et en y ajoutant le pléonaste, qui s'y présente le plus souvent en grains microscopiques, quelquefois aussi en nodules de plusieurs kilogrammes, nous aurons les cinq éléments essentiels; sauf que les proportions y varient à l'infini jusqu'à ce point que certains disparaissent quelquefois par la prédominance des autres et *vice-versa*; ce qui n'empêche pas que des nodules, quelquefois considérables aussi, de 25 à 30 kilog. tantôt d'*enstatite* (au dix-neuf vingtièmes environ), tantôt de pléonaste, et tantôt de *pyroxène* dans la même proportion, ne se présentent en concurrence avec ceux de périclites.

« Je dis que ces éléments sont essentiels dans la composition dont il s'agit, et cela parce que leur présence y est toujours reconnue par une partie plus ou moins considérable de chacun, tandis que le *zircon*, de couleur *vert d'eau*, le fer titané en nodules quelquefois de plusieurs kilogrammes, et le *sphène*, dont la couleur jaune rehaussée par la taille rappelle assez bien celle de la *topaze orientale* la plus foncée, ne s'y observant qu'à de rares intervalles, doivent être considérés comme éléments accessoires. L'*enstatite* et le périclites se présentent parfois à un si riche état d'irisation, à l'état de masse ou de grains, qu'il en résulte des effets de lumière tels que les plus riches opales n'en présentent jamais, ainsi qu'il est facile d'en juger par les échantillons que je présente, en nombre déjà considérable. Je demande à l'Académie la permission de donner le nom de *caméléonite* à la roche complète dans tous ses éléments, et à l'appeler 1° *caméléon-olivine*, ou *olivine-caméléon*; 2° *caméléon-enstatite*, ou *enstatite-*

*caméléon* ; suivant que l'élément prédominant sera l'olivine ou l'enstatite. Des minéraux d'un aspect aussi brillant méritent bien des noms particuliers. La proportion des éléments qui entrent dans leur composition étant variable à l'infini, ainsi que je viens de le dire, il en résulte une longue série de roches caractérisées par des nuances particulières. Le phénomène de la forme cristalline de masses de 25 à 100 kilog., dont j'ai réuni tant d'exemples, est d'autant plus curieux que ces prismes résultent évidemment d'emprunts faits par division mécanique naturelle à des masses beaucoup plus considérables. Il existait donc, dans la nature des masses énormes de péridot, de corindons, etc., dont rien avant mes recherches n'avait fait supposer l'existence. »

En terminant, M. Bertrand de Lom annonce la magnifique découverte d'un saphir irisé du poids de 34 grammes, presque dans les termes de notre correspondant.

— M. Élie de Beaumont parle d'une note qui serait adressée par M. Graham, directeur de la monnaie de Londres ; mais si M. Lyon-Playfair, le célèbre chimiste anglais, n'avait pas été assis à nos côtés, nous n'aurions jamais deviné qu'il s'agissait du mémoire sur la *Diffusion liquide appliquée à l'analyse chimique et un nouvel état de la matière*, qui tout récemment a fait en Angleterre une sensation si profonde. Nous trouvons heureusement dans la dernière livraison des *Proceeding's* de la Société royale un résumé très-bien fait par l'auteur de ces recherches éminemment originales.

L'inégale diffusibilité des différentes substances dans l'eau parait devoir offrir des moyens de séparation assez semblables à ceux que fournit l'inégale volatilité.

Relativement à la diffusion, en effet, certaines substances sont équivalement *volatiles*, d'autres équivalement *fixes* ; et cette distinction semble correspondre à des différences de nature fondamentales dans la constitution moléculaire. A ce point de vue, la diffusion prend une valeur très-grande, en ce sens qu'elle met en évidence d'une manière très-claire, et permet d'exprimer en nombres les propriétés distinctives de deux grandes divisions des substances chimiques. La première, ou la classe des *substances diffusibles*, est caractérisée par leur tendance à cristalliser, soit seules, soit en combinaison avec l'eau. Si elles sont à l'état de dissolution, elles sont retenues avec une certaine force par le dissolvant, de manière à ralentir par leur présence la volatilité de l'eau ; leur solution est en général exempte de viscosité, et elle

est toujours sapide; leurs réactions sont énergiques et très-promptes : je les désignerai du nom de *cristalloïdes*. Les substances de la seconde classe de diffusibilité faible, recevront le nom de *colloïdes*, leur type semblant être la gélatine animale. Elles ont peu ou point de tendance à cristalliser, et elles affectent une structure vitreuse; pour elles, ou chez les colloïdes, la dureté et l'éclat du clivage ou des faces planes des cristaux sont remplacées par des contours arrondis, avec plus ou moins de mollesse et viscosité de structure; pour elles aussi l'eau de cristallisation est remplacée par une eau de gélification; elles sont très-faiblement retenues par le dissolvant, et influent très-peu sur sa volatilité; elles sont précipitées de leurs dissolutions par l'addition d'un cristalloïde. Leur solution est toujours plus ou moins visqueuse, et, concentrées, elles ressemblent plus ou moins aux gommes; elles sont insipides, ou mieux à peine sapes, à moins qu'elles ne se décomposent sous le palais en donnant naissance à des cristalloïdes sapes; leurs hydrates solides sont des corps gélatineux; elles ont peu d'affinité pour l'eau; et c'est là le caractère distinctif le plus saillant des colloïdes et des cristalloïdes, alors même que ces derniers sont dans leur classe des réactifs puissants, comme les acides ou les alcalis. Dans leurs réactions chimiques, les cristalloïdes semblent être la forme active, et les colloïdes, la forme inerte de la matière. L'équivalent chimique des colloïdes est toujours très-élevé, et ils semblent avoir une molécule très-pesante. Parmi les colloïdes il faut ranger l'acide silicique hydraté, et un certain nombre de peroxydes métalliques hydratés dont peu sont connus aujourd'hui; l'amidon, les gommes végétales et la dextrine, le caramel, le tannin, l'albumine, et les matières extractives animales ou végétales. La structure particulière et l'indifférence chimique des colloïdes les rend très-aptés à faire partie de l'organisation animale dont ils deviennent les éléments plastiques.

Quoique ces deux classes soient largement séparées par leurs propriétés, il existe entre elles un parallélisme que l'on peut suivre très-loin, et leur existence dans la nature semble devoir entraîner la division de la chimie en deux branches: la chimie des cristalloïdes et la chimie des colloïdes.

Quoique chimiquement inertes dans le sens ordinaire, les colloïdes possèdent une activité propre relative, qu'ils doivent à leurs propriétés physiques. Pendant que la rigidité de la structure cristalline fait naître des impressions extérieures, la mollesse

des colloïdes gélatineux les fait participer des qualités des fluides, et les rend aptes à servir de milieu pour les diffusions liquides, presque comme l'eau elle-même. Cette pénétrabilité se retrouve même dans les colloïdes qui peuvent exister à des températures élevées, et ils sont capables alors de cémentation. De là naît une très-grande sensibilité des colloïdes relativement aux agents extérieurs. Une autre qualité éminemment caractéristique des colloïdes est leur mutabilité; leur existence est une métastase continuelle; on peut les comparer à l'eau liquide au-dessous de son point de congélation et à l'état de solution saline sursaturée. La solution d'acide silicique hydraté, par exemple, est facilement obtenue à l'état de pureté et de fluidité absolue, mais elle ne se conserve pas; elle demeure fluide pendant quelques jours ou quelques semaines, mais il est certain qu'elle passera à l'état gélatineux; elle ne semble même pas s'arrêter à ce point, car les formes minéralogiques de l'acide silicique déposé par l'eau, comme le cristal de roche, semblent avoir passé, pendant la longue durée des âges géologiques, de la condition vitreuse ou colloïdale à la condition de cristaux (H. Rose). L'état colloïdal est de fait l'état dynamique de la matière, et l'état cristalloïdal est sa condition statique. Le colloïde est en possession de l'énergie. On peut le regarder comme la source première probable de la forme qui se manifeste dans les phénomènes de vitalité, comme de la matière vivante sans forme. On peut en outre attribuer en dernier ressort à la gradation qui préside aux changements des colloïdaux (le temps, en effet, est un élément essentiel de ces changements) la nature chronique et périodique des phénomènes vitaux.

Pour séparer l'un de l'autre les cristalloïdes inégalement diffusifs, M. Graham a eu recours à l'appareil qu'il a décrit autrefois sous le nom de jarre de diffusion. La solution mélangée était conduite par le moyen d'une pipette au fond d'une colonne d'eau contenue dans la jarre cylindrique; il se produisait une sorte de cohobation, c'est-à-dire qu'une portion de la substance la plus diffuse montait et se séparait de plus en plus complètement de la substance moins diffuse. La séparation des substances cristalloïdes et colloïdes se fait plus parfaitement lorsqu'à la combinaison de diffusion on ajoute l'action d'une cloison formée d'une matière colloïdale insoluble: une membrane animale ou une couche d'amidon gélatineux, de la gélatine simplement hydratée, l'albumine ou un mucus animal peuvent très-bien servir dans ce but; mais le papier-Gaine, préparé par l'acide sulfurique et

connu aujourd'hui sous le nom de papier-parchemin, est la plus efficace de toutes les cloisons. Avec une feuille de gutta-percha on fait un cercle ou anneau plat de huit ou dix pouces de diamètre sur trois pouces de profondeur, et sur l'une de ses faces on fixe un disque de papier-parchemin de manière à former une espèce de tamis. Une solution mélangée, contenant du sucre et de la gomme, est versée sur le tamis de manière à former une couche d'un demi-pouce environ, et on fait flotter le tamis sur la surface d'un bassin contenant une grande quantité d'eau. Les trois quarts du sucre se diffusent en vingt-quatre heures, et le sucre diffusé est tellement séparé et exempt de gomme, qu'il est à peine affecté par le sous-acétate de plomb et qu'il cristallise par l'évaporation de l'eau de dissolution à la température du bain-marie. L'action inégale de la cloison qui produit la séparation dont il vient d'être question dépend de ce fait : le sucre cristalloïde est capable d'enlever l'eau à la cloison colloïdale hydratée, qui devient ainsi pour lui un milieu diffusant ; mais la gomme colloïde a peu ou point d'aptitude à s'emparer de l'eau combinée de cette même cloison, et ne peut pas par conséquent se faire ouvrir la porte pour se diffuser à son tour comme le fait le sucre. On appelle *dialyse* l'action séparante de la cloison colloïdale : on l'a appliquée à la séparation de divers colloïdes. La solution mélangée obtenue en versant du silicate de soude dans de l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique a été placée sur le tamis en parchemin, et on l'a laissée se diffuser dans l'eau que l'on renouvelait de temps en temps. Après cinq jours, les sept huitièmes de l'acide silicique étaient restés liquides sur la cloison, et il était si bien délivré de l'acide chlorhydrique ainsi que du chlorure de sodium, qu'il ne donnait plus de précipité par le nitrate d'argent. La vraie alumine hydratée et la métalumine de M. Crumm étaient obtenues solubles en dialysant les solutions de ces oxydes dans le chlorure et l'acétate des mêmes métaux. Le peroxyde hydraté de fer ajouté au metaperoxyde de M. Pean de Saint-Gilles, et l'oxyde chromique hydraté, ont été obtenus de même à l'état soluble. Les variétés de bleu de Prusse s'obtiennent solubles en dialysant leurs solutions dans l'oxalate d'ammoniaque, ce dernier sel disparaissant par diffusion. Les acides tannique et titanique se montrent sous forme de gélamines hydratées insolubles. Une solution de gomme arabique (gummate de chaux), dialysée après addition d'acide chlorhydrique, produit l'acide gummique pur de M. Frémy.

L'albumine soluble s'obtient à l'état de pureté en dialysant cette substance additionnée d'acide acétique.

Le caramel de sucre, purifié par la précipitation plusieurs fois répétée au moyen de l'alcool et par dialyse consécutive, contient plus de carbone qu'aucun des corps caraméliques de Gélis; il forme une gelée tremblante lorsqu'il est concentré, et se montre décidément colloïdal. Le caramel, comme les autres colloïdes, a sa modification soluble et sa modification insoluble. On rend à cette dernière sa solubilité par l'action d'un alcali d'abord, de l'acide acétique ensuite, et la dialyse subséquente. La dialyse se montre très-efficace pour séparer l'acide arsénieux et les poisons métalliques des fluides organiques. Le sang dé fibriné, le lait et les autres fluides organiques auxquels on a ajouté quelques milligrammes d'acide arsénieux, placés dans le dialyseur, cédaient plus grande portion de l'acide arsénieux à l'eau extérieure dans l'intervalle de 24 heures. Le produit diffusé était si exempt de toute matière organique, qu'on pouvait précipiter sans peine le métal par l'hydrogène sulfuré, et peser le précipité.

La glace, à ou près de son point de fusion, semble être une substance colloïdale; elle se montre semblable à une gélatine ferme et élastique, avec tendance à se diviser, mais pour se réunir de nouveau au contact.

La considération des propriétés des colloïdes gélatineux semble prouver que l'osmose est principalement le résultat ou l'effet de la déshydratation de la cloison gélatineuse sous des influences qui ont un caractère catalytique, et que le phénomène est indépendant de la diffusion. La cloison colloïdale est capable de s'hydrater elle-même à un plus haut degré au contact de l'eau pure qu'au contact d'une solution alcaline. Les cloisons colloïdales si gonflées par leur contact avec une dilution acide ou alcaline paraissent avoir acquis une plus grande sensibilité osmotique, en raison de l'hydratation plus grande qu'elles subissent alors.

— M. Faye lit la seconde partie de son mémoire sur la force répulsive, en réponse aux objections de M. Plana qui reconnaît aujourd'hui, avec promesse de les corriger, les erreurs de transcription que M. Faye avait relevées. La dernière partie du mémoire lu aujourd'hui est la plus intéressante de toutes, parce qu'elle est consacrée à la définition nette et précise de cette nouvelle force que le savant académicien introduit dans la mécanique céleste. Nous lui consacrerons une des prochaines *Variétés du Cosmos*.

— L'Académie procède à la nomination de deux correspon-

dants : un dans la section de géographie et de navigation, à la place de M. William Scoresby, l'autre dans la section d'anatomie et de zoologie, à la place de M. Dujardin. La section de géographie et de navigation avait proposé pour candidats, en *première ligne*, M. Bache à Washington ; en *deuxième ligne*, M. de Tchihatcheff à Saint-Petersbourg ; en *troisième ligne*, et par ordre alphabétique, M. Livingstone, M. Mac-Clure, à Londres. Au premier tour de scrutin, sur 39 votants, M. Bache obtient 28 voix, contre 8 données à M. Tchihatcheff, 3 à M. Livingstone, 1 à M. Mac-Clure, et est élu correspondant.

La section d'anatomie et de zoologie avait présenté en *première ligne*, M. Paul Gervais à Montpellier ; en *seconde ligne*, M. Lacaze-Duthiers à Lille ; en *troisième ligne*, M. Joly à Toulouse ; en *quatrième ligne*, M. Lereboullet à Strasbourg. M. Gervais est élu par 27 voix, contre 5 accordées à M. Joly, 4 à M. Lacaze-Duthiers.

A chaque tour de scrutin, on a encore été attristé par l'apparition vraiment inconvenante d'un billet blanc. Il est donc un académicien qui ne juge personne digne de lui être associé, même comme membre correspondant, alors qu'on présente des célébrités comme Bache, Livingstone, Paul Gervais, etc.?

— M. Valenciennes montre à l'Académie la tête restaurée et montée d'un grand ichthyosaure, trouvée dans l'argile de Hemmeridge, au pied du cap de la Hève, près le Havre, par M. Levey. Cette restauration, très-habilement conçue et exécutée, fait beaucoup d'honneur à M. Valenciennes, d'autant plus que la tête montée appartient à une espèce nouvelle qui portera le nom du grand Cuvier.

— M. Geoffroy Saint-Hilaire annonce que, marchant sur les traces de MM. Hardy et Demidoff, M. Suquet, directeur du Jardin zoologique de Marseille, est parvenu à faire pondre et couvrir un couple d'autruches. Plus heureux que ses prédécesseurs, M. Suquet a obtenu d'une seule couvée sept jeunes autruches, âgés aujourd'hui de trois mois, et dont les ailes commencent déjà à se parer de belles plumes.

— M. Geoffroy, en outre, analyse les dernières recherches de M. Dareste sur les monstruosité que l'on peut obtenir en troublant l'incubation des œufs, soit en rendant imperméable une plus ou moins grande portion de la coque, soit en plaçant les œufs dans des positions anormales. Geoffroy Saint-Hilaire eut le premier l'idée de ces curieuses expériences ; il attendait le quatrième jour de l'incubation régulière avant d'exercer l'influence

perturbatrice, et il obtenait presque à coup sûr des monstres. M. Geoffroy Saint-Hilaire fils, en agissant sur les œufs dès le premier instant de l'incubation, n'a pu obtenir que des nains, jamais des monstres. Nous reviendrons sur les expériences de M. Dareste.

— M. de Luca communique des recherches chimiques sur la décomposition spontanée de la pyroxyline, achetée à Paris en 1859, enfermée dans un flacon et déposée à l'abri de la lumière dans une armoire du laboratoire de chimie de la faculté des sciences de Pise. Sa décomposition spontanée a eu lieu pendant l'été de 1860, avec dégagement de vapeurs nitreuses qui attaquent le bouchon en liège du flacon. Le produit de la décomposition est d'un aspect blanc, un peu jaunâtre aux bords, pâteux et agglutinant; il s'émulsionne à froid avec l'eau distillée; l'émulsion passe lentement à travers le filtre; filtrée elle est limpide et rougit le tournesol; dégage des vapeurs nitreuses par le cuivre et l'acide sulfurique; se colore fortement en jaune par la potasse ou l'ammoniaque; réduit le tartrate de cuivre et de potasse; ne se colore pas au contact d'une solution aqueuse d'iode; brunit fortement lorsqu'on la chauffe avec l'acide sulfurique; donne un précipité avec excès de chaux; précipite aussi par le chlorure d'argent en présence d'une petite quantité d'ammoniaque; donne un produit floconneux lorsqu'on la mélange avec 8 fois son volume d'alcool. Le coton décomposé, tenu sous une cloche à la température ordinaire, en présence de l'acide sulfurique concentré, devient parfaitement blanc, peut être réduit en poudre avec les doigts, et perd environ 38 pour 100 de son poids. La matière floconneuse précipitée par l'alcool, recueillie sur un filtre, lavée à l'alcool, desséchée en présence de l'acide sulfurique concentré, est amorphe, presque opaque, friable et d'une apparence gommeuse, se dissout à froid et facilement dans l'eau; cette solution est précipitée par l'acétate de plomb, et réduit le tartrate de cuivre et de potasse. La solution aqueuse de coton modifié, évaporée au bain-marie, laisse une matière qui devient spongieuse, légère, blanche, friable à l'intérieur, adhérente aux doigts à l'extérieur; qui n'est soluble entièrement ni dans l'éther, ni dans un mélange d'éther et d'alcool, mais partiellement dans l'alcool; lorsqu'on évapore cette solution alcoolique on obtient un résidu qui réduit abondamment et facilement le tartrate de cuivre et de potasse. La partie insoluble dans l'alcool, laissée en contact avec l'air humide prend l'aspect d'une solution de gomme extrêmement dense; le coton modifié est attaqué par l'a-



cide azotique à chaud, avec dégagement de vapeurs nitreuses et production d'une matière jaunâtre soluble dans l'eau et précipitable par l'acétate de plomb, l'azotate d'argent et l'azotate de mercure.

F. MOIGNO.

---

## VARIÉTÉS.

### Sur le bruit du tonnerre.

Lettre adressée à M. l'abbé Moigno par M. MONTIGNY, d'Anvers.

J'avais attendu jusqu'au retour de la saison des orages pour revenir sur les considérations que la question du bruit du tonnerre a suscitées dans les lettres qui vous ont été écrites l'an dernier. Parmi ces considérations, plusieurs méritent d'autant plus d'attirer l'attention par leur importance, que cette question me paraît loin d'être épuisée, si même elle est complètement résolue en tous ses points principaux. Les physiciens expliquent la durée et les prolongements du bruit du tonnerre par le fait incontestable que la série des bruits qui sont engendrés sur la trajectoire de l'éclair en des centres d'ébranlement successifs, situés à des distances généralement très-différentes de l'observateur, produit une continuité de bruit plus ou moins prolongée. Quoique la plupart complètent, avec raison, cette explication des roulements, en y faisant intervenir les effets de la réflexion du son à la surface des nuages, des physiciens, tels que Deluc et Péclet, ont refusé un rôle à cette répercussion dans le bruit du tonnerre.

La théorie fondée sur la longueur et les sinuosités des éclairs, qui est admise depuis longtemps, et que M. Raillard a développée au tome XVII, page 16 du *Cosmos*, ne peut soulever aucune objection. Mais, en présence des circonstances sur lesquelles j'avais appelé l'attention (*Cosmos*, t. XVII, p. 675) au sujet de coups de

foudre dont le bruit s'était propagé beaucoup plus rapidement que le son ordinaire, cette théorie ne semble-t-elle pas insuffisante? ne le devient-elle pas tout-à-fait après la lettre de M. Hirn, de Logelbach (t. XVI, p. 651) où, répondant à votre appel au sujet des cas d'accélération du bruit du tonnerre que j'avais signalés, M. Hirn a confirmé d'une manière presque absolue et générale mes remarques en disant qu'à l'égard de presque tous les coups de foudre qu'il a observés aux environs de Logelbach, le bruit est presque toujours arrivé plus rapidement que ne le comportait la distance du lieu frappé? M. Hirn, il est vrai, met une restriction importante et sur laquelle il insiste, en précisant, comme condition de l'accélération du bruit de la foudre, que *la nuée orageuse allât jusqu'au zénith du lieu où il observait*. Cette restriction, qui me frappa de prime-abord par l'importance de ses conséquences, comme on le verra plus loin, m'a conduit à poser les deux questions suivantes :

1° N'est-il pas possible que le premier bruit d'un coup de tonnerre arrive directement à l'observateur, en partant d'abord de la portion de la nuée fulminante qui s'étend jusqu'à son zénith, de façon à précéder souvent le bruit du lieu foudroyé ou du point de l'éclair le plus proche quand la foudre n'atteint pas le sol?

2° Si cette première question est susceptible d'une solution affirmative, ne faudra-t-il pas en inférer que le bruit du tonnerre qui doit se produire au point du nuage d'où la foudre s'élance, se propage plus rapidement au sein de cette nuée que dans l'air?

Sans vouloir préjuger maintenant le sens de la solution de ces questions, je ferai remarquer que, s'il était affirmatif, cette solution servirait non-seulement à expliquer les anomalies que des bruits de coups foudroyants ont offertes, mais à perfectionner aussi la théorie générale du bruit du tonnerre; car, si la propagation du son dans les nuages s'effectue, en réalité, plus rapidement que dans l'air, il faudra attribuer aux nuages un rôle tout à fait nouveau dans la propagation, la durée et les roulements du tonnerre. Les nuages ne seraient plus seulement des surfaces réfléchissant extérieurement ce bruit, mais de vastes milieux sonores que les explosions de la foudre mettraient en vibration au-dessus de nos têtes pendant les orages.

J'avais attendu, depuis l'an dernier, qu'un orage intense me donnât l'occasion de mieux observer le bruit du tonnerre, de façon à y trouver peut-être les indices propres à confirmer ou à infir-

mer mes idées : fâcheusement l'occasion d'un semblable orage m'a fait défaut.

Je me hâte de rappeler ici que, dans sa lettre du 29 mai 1860 (*Cosmos*, t. XVII, p. 6), M. Albert Laurent était antérieurement arrivé, par induction, à conclure que le bruit du tonnerre a son siège dans le nuage orageux, et que sa durée, ses éclats, ses redoublements dépendaient respectivement de l'étendue, de la forme et de la densité de la masse nébuleuse. M. Laurent conjecture, avec réserve toutefois, que le bruit du tonnerre est engendré au sein de la nuée fulminante par la superposition à l'infini des petits crépitements qui, selon lui, éclateraient entre les vésicules constitutives du nuage, par suite du changement de leur tension électrique au moment de la décharge. D'après M. Laurent, cette manière d'envisager le phénomène ferait disparaître certaines difficultés que les théories proposées jusque maintenant sont impuissantes à lever.

Cette explication du bruit du tonnerre, supposé produit au sein d'une nuée, diffère essentiellement des idées qui me guident et dont j'ai à examiner le plus ou moins de fondement. Auparavant, je me permettrai, Monsieur, d'engager ceux de vos lecteurs que la question intéresse à relire la lettre de M. Laurent, ils y trouveront, outre les développements donnés à son idée, des faits concernant le bruit du tonnerre. Toutefois, il est un passage de cette lettre auquel nous devons nous arrêter : c'est celui où M. Laurent paraît convaincu que le bruit du tonnerre ne se forme pas sur le trajet de l'éclair. Il est tout à fait impossible que les lieux de l'atmosphère qui sont ébranlés par le passage de la foudre, ne deviennent point l'origine de bruits de même nature, mais de toute autre violence que ceux produits par l'étincelle de nos appareils électriques. Si la trajectoire de l'éclair est assez rapprochée de l'observateur, quand la foudre tombe au voisinage par exemple, il entend d'abord le bruit engendré sur la trajectoire, bruit qui, par sa nature, caractérise d'une façon si marquée la chute de la foudre aux environs. Ce coup sec ou sensiblement prolongé, si la trajectoire présente une certaine étendue, est ordinairement suivi de roulements; ils ont pour cause les effets de répercussion du bruit à la surface des nuages, ou ceux résultant de la propagation du bruit dans leur masse, si cette propagation est réellement fondée, ce que je vais examiner.

D'abord, le fluide électrique excite-t-il aux points où il fait explosion à la surface des corps, un ébranlement moléculaire ca-

pable d'engendrer un son appréciable dans une masse sonore ? On est enclin à répondre affirmativement ; mais pour lever tout doute, j'ai fait éclater l'étincelle d'une batterie chargée sur un timbre d'horloge en communication avec la garniture extérieure de la batterie (1). A chaque décharge, le timbre produisit un son très-perceptible à distance, et qui persistait encore après sept à huit secondes, pour l'oreille placée très-près du timbre. Comme on pouvait le prévoir, la résonnance eut lieu de la même manière lorsque l'étincelle éclata entre la garniture extérieure de la batterie et le timbre alors vissé sur les tiges de la garniture intérieure. La résonnance devient plus sensible quand on se sert de l'appareil de Savart, destiné à renforcer le son. L'intensité de celui-ci dépend de la tension de la charge électrique, car le timbre résonne encore, mais plus faiblement, quand les étincelles s'élançant du conducteur à quelques centimètres de distance sur le timbre, la communication du premier avec la batterie étant interrompue.

Concluons de cette simple expérience, qui n'est peut-être point nouvelle, que l'explosion de la foudre entre deux nuages est par elle-même capable d'engendrer un bruit dans chacune des masses, pourvu que, par leur nature, celles-ci soient aptes à le propager.

Cette propagation du son au sein des nuages me paraît hors de doute. En effet, si ces milieux sont formés de petites vésicules à paroi liquide, emprisonnant un fluide élastique, comme le pensent des météorologistes, ou bien de petites gouttelettes d'eau pleines et parfois de fragments glacés, selon d'autres physiciens, quels que soient ces différents modes de constitution, ces parties sont douées d'élasticité et, par conséquent, de la propriété qui est indispensable à la propagation du son. Il est à remarquer d'ailleurs que, s'il était possible de contester aux nuages la propriété d'élasticité au point qui leur est nécessaire pour la transmission des mouvements vibratoires entre leurs parties, alors il faudrait nier tout à la fois la réflexion du bruit du tonnerre à la surface des nuages orageux, phénomène que la généralité des physiciens admet, et les échos du bruit du canon qui se font entendre sous un ciel où flottent des nuages. Il n'est pas inutile de

(1) La batterie est composée de cinq jarres présentant ensemble une superficie de 0<sup>m</sup>,80; la machine électrique, très-bonne, est de moyenne dimension, car son plateau n'a que 0<sup>m</sup>,58 de diamètre. Quant au timbre sonore, il a 18 centimètres de diamètre et 3 millimètres d'épaisseur.

rappeler dans quelles circonstances ces échos ont été particulièrement remarqués lors des expériences sur la vitesse du son, en 1822. « A Villejuif, dit Arago, il nous est arrivé quatre fois d'entendre, à deux secondes d'intervalle, deux coups distincts du canon de Montlhéry. Dans deux autres circonstances, le bruit du canon a été accompagné d'un roulement prolongé. Les phénomènes n'ont jamais eu lieu qu'au moment de l'apparition de quelques nuages. Par un ciel complètement serein, le bruit était unique, il ne durait qu'un instant. » (*Notice sur le tonnerre*, page 242.)

Le défaut d'homogénéité parfaite des nuées et l'absence de liaison intime entre leurs parties constitutives, ne peuvent être un obstacle absolu à la propagation du son de l'une à l'autre de ces parties, entre lesquelles de petites couches d'air sont très-probablement interposées. Tout le monde sait que les sons se propagent au sein d'un brouillard très-intense, qui est aussi formé de parties vésiculaires liquides, en suspension dans l'air. Derham, il est vrai, a remarqué que les brouillards amortissent considérablement les ondes sonores quand ils sont uniformément répandus. Mais, dans d'autres circonstances, les brouillards font le contraire. « Ainsi, en novembre 1812, l'atmosphère étant couverte à une petite hauteur d'une couche épaisse et continue de vapeur, M. Howard entendit distinctement le bruit que faisaient les voitures en roulant sur le pavé de Londres, quoiqu'il se trouvât à une distance moyenne de cette ville qui n'était pas au-dessous de 2 lieues. » (ARAGO, *Notice*, p. 235).

D'après ces faits, il y a lieu d'admettre un phénomène qui n'est d'ailleurs aucunement en opposition avec la théorie, c'est-à-dire la transmission du mouvement vibratoire, excité par l'explosion de la foudre, entre les parties constitutives des nuages, soit qu'il y ait contact immédiat entre les surfaces des parties voisines, soit que de petites tranches d'air les séparent. Seulement, la propagation du son sera plus rapide dans le premier que dans le second cas, si, par sa nature, le milieu constituant chaque partie propage plus rapidement le son que l'air. On conçoit aisément que par suite de la propagation du mouvement vibratoire jusqu'à la surface du nuage, chaque partie de celle-ci devienne momentanément un centre de vibrations, et qu'en se propageant de ce milieu dans l'air, ces vibrations contribuent à prolonger le bruit du tonnerre, à produire ces roulements si caractéristiques au-dessus de nos têtes, et à varier les accidents de ce bruit majestueux.

Nous arrivons à une question plus importante encore que les précédentes : le son se propage-t-il en réalité plus vite dans les nuages que par l'air ? Il importe de remarquer d'abord, qu'au point de vue de la théorie, la répercussion du bruit de la foudre ou du canon à la surface extérieure des nuées, n'est possible qu'à la condition expresse qu'il y ait une différence entre les vitesses du son dans l'air et dans le milieu qui constitue la nuée. Après cette première donnée, je montrerai immédiatement avec quelle facilité le fait général rapporté par M. Hirn au sujet de l'accélération du bruit de la foudre et les restrictions qu'il y a mises, sont expliqués du moment où l'on admet que le bruit de la foudre se transmet plus rapidement au sein de la nuée où il a été engendré, que dans l'air ambiant. Afin de les bien préciser, rappelons d'abord les faits, tels que M. Hirn les a énoncés.

« A quelque distance de notre localité que j'aie vu tomber la foudre, *pourvu que la nuée orageuse allât jusqu'au zénith*, j'ai remarqué que le bruit arrivait, non pas toujours, ce serait trop absolu, mais fort souvent beaucoup plus vite que ne semblait le comporter ma distance au lieu frappé. »

Voudrait-on, pour ne point sortir du cercle des idées de la théorie ordinaire, expliquer ces fréquentes accélérations en disant qu'à chacune, le premier bruit que perçut M. Hirn partit d'un point de l'éclair qui était plus proche de lui que l'endroit foudroyé, et cela à cause de l'inclinaison ou d'un repli prononcé du sillon fulminant du côté de M. Hirn ? Il est difficile d'admettre, à l'égard d'accélérations aussi fréquentes, la probabilité de semblables accidents de position ou de forme, surtout quand aucun fait à l'appui de cette probabilité n'a été signalé par l'observateur. D'ailleurs, dans cette supposition, quelle serait la portée de la restriction faite par M. Hirn au sujet de l'extension de la nuée orageuse jusqu'au zénith de l'observateur, restriction qui a paru, non sans raison, si importante à M. Hirn lui-même ?

(La suite au prochain numéro.)

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Promotions du 15 août.* — Parmi les nominations dans l'ordre de la Légion d'honneur, à l'occasion de la fête de S. M. l'Empereur, nous avons remarqué, les suivantes :

*Au grade de commandeur :* MM. Cournot, Milne-Edwards, Geofroy Saint-Hilaire.

*Au grade d'officier :* MM. Delafosse, Marcel de Serres, Liouville, Lamé, Duhamel.

*Au grade de chevalier :* MM. Jules Regnault, Puiseux, Bourget, Hollard, Daguin, Berthelot, Blondlot, Duméril, Verdet, Dubrunfaut, Félix Leblanc.

*Prix proposés.* — Dans sa séance solennelle fixée au dernier dimanche de juillet 1862, la SOCIÉTÉ DUNKERQUOISE décernera une médaille d'or au meilleur travail sur le sujet suivant, si ce travail en est jugé digne :

L'homme a-t-il existé durant la période qui a précédé la formation diluvienne, connue en géologie sous le nom de diluvium?

Quels sont les faits qui permettent d'affirmer ou de nier la présence de l'homme sur la terre, avant cette formation ?

Quels sont les terrains dont l'exploration ferait faire, sous ce rapport, le plus de progrès à la science ?

Citer les localités où des recherches ont été effectuées, et faire connaître leurs résultats.

Citer les auteurs qui se sont principalement occupés de cette question : analyser sommairement leurs systèmes.

*Nivellement général de la France.* — En nous adressant la seconde édition, revue, corrigée et augmentée de son *Traité du nivellement*, comparant la théorie et la pratique du nivellement ordinaire et des nivellements expéditifs dits préparatoires ou de reconnaissance, M. P. Breton (de Champ), ingénieur des ponts et chaussées, nous transmet une grande nouvelle :

• Cette seconde édition a été écrite dans des circonstances qui m'ont permis d'exposer l'art du nivellement avec ses perfectionnements les plus récents. L'administration des ponts et chaussées

fait exécuter en ce moment une immense opération qui a pour but de fournir aux ingénieurs, dans toute l'étendue du sol français, des repères de nivellement rapportés à une même surface de niveau. Ces repères sont établis sur diverses lignes dont le développement dépasse onze mille kilomètres, et qui, en s'entrecoupant, forment divers polygones. Le nivellement de ce réseau est confié à M. Bourdaloue, que vous connaissez, et dont je n'ai pas besoin de faire l'éloge. Son Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics m'a fait l'honneur de me confier le contrôle de ce travail.

« L'opération, commencée le 1<sup>er</sup> octobre 1857, comprend déjà 9 500 kilomètres, c'est-à-dire presque les trois quarts et demi du réseau. Le succès dépasse tout ce que l'on aurait pu espérer. Pour vous en donner la mesure, je dirai que généralement l'écart entre la cote de départ sur un polygone et la cote d'arrivée lorsqu'on revient au point de départ après avoir nivelé le poly-

gone, est au-dessous de  $\frac{\sqrt{k}}{1000}$ ,  $k$  étant le nombre de kilomètres que comprend la longueur du polygone. Si M. Bourdaloue faisait le tour entier du globe terrestre, qui est de 40 000 kilomètres, l'écart serait inférieur à 20 centimètres.

« Le livre que je vous offre a donc été écrit par le témoin officiel de cette opération unique au monde. Dans peu de mois la France pourra s'enorgueillir d'un travail vraiment merveilleux. »

*Bateau avec machine à gaz dilaté.* — Le 14 août, veille de la fête de S. M. l'Empereur, M. Lenoir avait mis à l'eau un petit bateau en fer et à hélice long de 5 mètres, large d'un mètre et demi, muni d'une machine à gaz dilaté de son système, de la force d'un cheval, qui devait être alimentée par un liquide formé d'essence de térébenthine et d'alcool méthylique. Le lendemain 15 et les jours suivants, il a navigué sur la Seine, la descendant et la remontant tour à tour avec une grande facilité. Hier mardi 20 août, M. Lenoir s'est embarqué près du pont des Invalides avec six personnes, M. le commandant du génie Tessier et son beau-frère, M. Garnier, collaborateur de M. Berlioz, M. Joseph van Malderen, constructeur des machines magnéto-électriques et deux autres amateurs; c'était tout ce que le bateau pouvait porter, c'était même pour lui une charge extraordinaire; il a traversé la Seine perpendiculairement avec une bonne vitesse, il est descendu jusqu'au pont de l'Alma, et il a remonté le courant depuis le pont de l'Alma jusqu'au pont de la Concorde. Le réci-



pient en fer-blanc qui contenait le liquide pouvait suffire à une marche de deux heures. C'était chose très-curieuse que de voir ce petit bateau s'avancer tout seul, sans rames, sans voiles, sans cheminée, sans feu, sans aucune trace en un mot de puissance quelconque. Ce n'est là que le prélude de la grande expérience à laquelle procédera bientôt M. Chandor avec un bateau ponté ou yacht de plaisance de 15 mètres de longueur, de 2 mètres et demi de largeur, avec deux roues à aubes que mettront en mouvement deux moteurs à gaz dilatés de quatre chevaux chacun, alimentés par le gaz Chandor. L'ardent inventeur américain veut s'embarquer au pont du Louvre, descendre la Seine jusqu'à Rouen, s'élancer dans les mers du Nord et débarquer sur les quais de Saint-Petersbourg.

*Observations simultanées d'étoiles filantes à l'aide du télégraphe électrique.* — Nous publions, pour prendre date, l'extrait suivant d'une lettre que nous recevons aujourd'hui 21, du R. P. Secchi. « Je vous adresse une feuille du *Journal de Rome* où vous trouverez les détails des expériences que nous avons faites avec la correspondance télégraphique entre Rome et Civita-Vecchia, pour déterminer la hauteur et la direction des étoiles filantes. Vous verrez que nous avons résolu plusieurs des problèmes proposés par Bessel aux observateurs de son temps. La contemporanéité d'un grand nombre d'étoiles est tout à fait établie; de plus les parallaxes sont énormes et suivent les lois des positions avec une étonnante ponctualité, ce que nous avons pu constater par le fait même, en nous faisant arriver par le télégraphe la position de Civita-Vecchia. Le dévouement avec lequel les employés du télégraphe se sont appliqués à cette petite campagne, leur fait beaucoup d'honneur; ils savaient qu'ils entraient dans les vues du Saint-Père toujours très-libéral pour l'avancement des sciences. »

*Esquires and Fellows, of the royal Society.* — Notre ami, M. Sterry Hunt, l'habile et zélé professeur de Québec, veut bien intervenir, et nous l'en remercions, dans notre discussion avec l'*Athenæum* anglais: « Beaucoup d'étrangers, dit-il, tombent dans des erreurs à l'égard de nos titres en Angleterre; ainsi le titre d'Esquire ne se vend et ne s'achète pas. Il revient de droit aux fils aînés de baronets et certaines autres personnes de naissance; pour le reste, il se donne avec certaines commissions de la reine. Quand Sa Majesté nomme un consul, un diplomate, ou donne une commission de capitaine dans l'armée, la personne est désignée par le

titre d'*Esquire*, et par cela même, est revêtue de cette dignité ; mais un lieutenant dans l'armée n'est que simple gentleman, à moins qu'il ne soit esquire de naissance, ce qui n'arrive que dans un petit nombre de cas. Il n'y a donc qu'une commission royale qui puisse donner le titre d'*Esquire* et cela ne se fait jamais simplement à cette fin, mais seulement comme accessoire à une nomination à certains offices. Quant à l'emploi généralement répandu du titre, ce n'est que par politesse, et nullement de droit comme le prouvent les documents légaux, où ces mêmes personnes seraient citées tout simplement comme *gentlemen* ou *yeomen*. Il y a beaucoup de cas analogues en Angleterre, où par exemple des fils de pairs reçoivent le titre de lord par courtoisie. Ainsi, lord John Russell était simplement l'honorable John Russell, dit lord John Russell. « C'est *the courtesy of England*. » Maintenant, le *F. R. S.* : s'il est vrai qu'il existait autrefois des abus dans l'élection des membres de la haute Société royale, ce n'est plus le cas depuis bien des années. Le candidat doit être présenté par au moins cinq membres de la Société, et alors c'est le conseil qui décide si son nom doit être mis aux voix, de sorte que c'est en effet le conseil qui décide les nominations et les élections. La preuve qu'il fait toujours un choix judicieux parmi les candidats, « est que la liste des membres élus depuis plusieurs années, n'offre que des noms distingués dans les sciences, les arts ou la littérature. »

M. Sterry-Hunt a certainement raison, mais nous n'avions pas tort, puisqu'il reconnaît lui-même que la qualité d'esquire est prise par presque toutes les personnes ou donnée à presque toutes les personnes qui ont une certaine notoriété de position ou de fortune.

#### Astronomie.

*Nouvelle planète.* — M. Luther a découvert le 13 août une nouvelle planète de 11<sup>me</sup> grandeur. D'après les observations personnelles de M. Le Verrier, la position était, le 17 août :

$$A\ 11^h\ 54^m\ 17^s, \alpha = 22^h\ 15^m\ 11^s, 9, \quad \delta = +0^\circ\ 1'\ 12'', 8.$$

$$\text{Mouvem. horaire, } -2^s, 77 \text{ et } +5'', 3.$$

*Sur la désignation des petites planètes.* — A l'une des dernières séances de la Société astronomique de Londres, M. Hind a éner-

giquement protesté contre la proposition qui a été faite d'abandonner l'ancien système de désignation des astéroïdes. Nous traduisons la déclaration de l'éminent astronome d'après le texte des *Monthly notices* : « Dans une note ajoutée au Bulletin météorologique de M. Le Verrier, du 18 mars, on s'occupe de la nomenclature des planètes situées entre Mars et Jupiter, dont le nombre s'accroît aujourd'hui d'une manière si rapide; et l'on fait entendre qu'au lieu de continuer de donner à chaque planète un nom particulier, il suffirait, pour les distinguer, de mentionner le numéro d'ordre de la découverte avec le nom de son auteur; Astrée serait ainsi : 5 Hencke; Thétis, 17 Luther; Ausonia, 63 Gasparis, etc. M. Le Verrier désire connaître à ce sujet les opinions des astronomes auxquels on doit ces découvertes.

Les objections contre un pareil système de dénomination me paraissent si palpables et si importantes que j'ai lu, je l'avoue, les remarques de l'illustre directeur de l'Observatoire de Paris avec une grande surprise. Ce système ne saurait en aucune manière être reçu aujourd'hui, sans qu'on eût à consulter toujours une table où les noms en usage actuellement seraient l'argument, et les numéros de suite avec les noms des découvreurs, l'équation. Personne, je pense, ne pourrait, en se fiant à sa mémoire seule, être sûr de ne pas se tromper en associant tel numéro d'ordre avec tel nom d'astronome. Il y aurait des méprises interminables, et nous nous exposerions à gaspiller notre temps et à nous empêtrer dans des recherches pour décider de quelle planète il s'agit dans un cas donné. De plus, le véritable numéro d'ordre d'une planète peut rester sujet au doute pendant des semaines ou même des mois entiers, ainsi que l'histoire des astéroïdes l'a déjà prouvé plusieurs fois. La dernière planète de M. Luther, Léo, a été d'abord désignée sous le numéro 67, dans les bulletins et dans les *Astronomische Nachrichten*, mais la 67<sup>me</sup> planète est réellement Asia de M. Pogson; la constatation de sa découverte fait avancer d'une unité les nombres adoptés en Europe pour les trois planètes suivantes. Des circonstances semblables pourront certainement arriver encore.

Il a été depuis longtemps convenu entre les astronomes que les noms des planétoïdes devaient être choisis dans l'antiquité classique. L'avantage qui résulte de la conservation de cette habitude neutre est assez évident, et il me semble qu'on doit regretter la tendance qui s'est manifestée dans quelques cas, de s'écarter de cette voie. Les noms d'*Angéline* et de *Maximiliana*

doivent, à ce que je crois, être rejetés, comme incompatibles avec l'interprétation stricte de la règle; ou, si l'on veut les garder, ce devrait être sous la réserve de ne plus tolérer des infractions semblables. Ceci une fois reconnu, un peu de soin dans le choix des noms qui ne doivent pas mal sonner ou prêter à la confusion, suffira pour éviter à l'avenir toute discussion.

Ces vues sont adoptées par M. Goldschmidt, à qui nous devons 14 de ces planètes, et par M. Luther, qui en a découvert 11. Il me sera peut-être permis d'ajouter, sans entrer dans des détails, que l'astronome royal M. Airy, sir John Herschel et M. Argelander, sont en opposition aussi arrêtée avec l'innovation dont il s'agit.

Il y a encore un nom, irréprochable sous d'autres rapports, qui a été désigné en Amérique pour la planète de M. Ferguson, mais qui avait été antérieurement attribué par sir John Herschel à celui des deux satellites brillants d'Uranus qui est le plus près de cet astre; je veux parler de *Titania*. M. Lassell a constamment employé ce nom dans ses observations déjà publiées de ce satellite (voir le numéro 813 des *Astron. Nachr.* et plusieurs numéros des *Monthly notices*). Comme il est probable qu'on a choisi ce nom pour la planète par pure inadvertance, j'ose exprimer l'espoir que M. Ferguson reconnaitra qu'il convient d'en substituer un autre. Si *Pseudo-Daphné* est retrouvée, elle aura aussi besoin d'un nom, et de même la 59<sup>me</sup> planète, pourvu que l'on s'en tienne au système actuel; et pour ma part, je ne puis ni directement ni indirectement appuyer son abolition. »

Nous ajoutons que le nom de *Maïa* n'était pas non plus sans emploi puisqu'il appartient à l'une des Pléiades. Quant à la malheureuse planète 59, il nous semble voir un peu d'affectation dans le refus païen de M. Chacornac de faire baptiser cette pauvrete. A quoi pense-t-il donc? on ne laisse pas comme ça ses enfants sans autre désignation que celle usitée dans les hôtels garnis et dans les prisons. Recueillant son abandonnée, nous proposons de l'appeler *Baucis*, en l'honneur des tilleuls de la terrasse de l'Observatoire. F. M.

R. RADAU.

### Industrie.

*Percement du mont Cenis.* — On lit dans la *Ville de Paris* : « Tout le système de perforation est en activité depuis un mois, et il n'y a plus lieu de craindre aucune déception, l'air comprimé

fera son chemin à travers les 12 000 mètres de rocher, devant lesquels sont établies les batteries. Cinq compresseurs travaillent depuis plus de deux mois avec toute la régularité désirable. On est arrivé à rendre les réservoirs, les soupapes, les dômes, les tubes, les compresseurs qui y aboutissent, assez étanches pour réduire la perte occasionnée par les fuites, à moins d'un demi-millième de la production. La conduite d'air, sur laquelle on faisait tant de fâcheux pronostics, compte aujourd'hui un développement de près de 1 800 mètres, depuis les réservoirs jusqu'à la galerie, et sur cette grande longueur, même les premiers jours, on n'a pas remarqué la moindre fuite. Avec les manomètres métalliques dont on dispose, il n'a pas été possible de constater d'une manière appréciable une diminution de pression à l'extrémité de la conduite d'air, pendant le travail des perforateurs ; la pression était constante à cinq atmosphères, aux réservoirs, et aux perforateurs. Les perforateurs marchent parfaitement, et la preuve la plus certaine, c'est qu'à 1 800 mètres de distance des générateurs, et lorsque la roche est homogène, on fait en une minute des trous de 9, 10 et 11 centimètres. Les opérations d'avance, de recul, d'injection d'eau, etc., se font plus vite que les inventeurs ne l'espéraient ; enfin, aucune de leurs prévisions n'a été trompée, et le matériel ne laisse rien à désirer. » Ainsi soit-il !

*Perfectionnement dans les horloges électriques ;* par M. BRÉGUET.

— Ces perfectionnements sont de plusieurs sortes ; ils consistent particulièrement dans les trois points caractéristiques suivants : 1° l'application toute spéciale, aux horloges marchant par l'électricité, du renversement d'un courant électrique pour produire le mouvement nécessaire à la marche des aiguilles, en remplacement du courant interrompu que l'on a toujours employé jusqu'ici pour cet usage ; 2° la disposition toute particulière, et extrêmement simple, d'un mécanisme à double échappement, servant à transmettre régulièrement aux aiguilles d'un cadran quelconque le mouvement intermittent d'un régulateur, de minute en minute, ou de seconde en seconde, au moyen d'un courant électrique ; 3° la disposition au moyen de laquelle une horloge électrique quelconque recevant le mouvement d'un régulateur par un fil conducteur de l'électricité, peut donner le mouvement à une ou plusieurs autres horloges, sans reliaison de fil au fil de ligne, conducteur de l'horloge principale. Par la disposition que l'inventeur a imaginée, l'horloge de la ville n'est plus qu'une sorte de relais, qui a pour but de faire passer dans l'horloge de

la maison particulière, le courant d'une pile spéciale, ou plutôt d'un élément placé non loin de cette horloge. (*L'Invention.*)

*Machines à air comprimé.* — « Une curieuse usine est établie depuis peu dans la plaine de Gennevilliers. Sur sa toiture est un moulin à vent qui met en action une pompe aspirante et foulante, laquelle presse dans un récipient en forte tôle cerclée, jusqu'à la condensation de 8 à 10 atmosphères, de l'air atmosphérique. Quand un de ces récipients est plein, on l'enlève, et on en remet un autre, que le moulin remplit comme le premier. C'est ainsi qu'en ce moment, grâce au grand vent qu'il fait, une force considérable, qui n'a rien coûté, se trouve accumulée dans une vingtaine de récipients. Cette force est ensuite utilisée au fur et à mesure des besoins pour mettre en mouvement une vingtaine d'ateliers où l'on tourne, tisse, polit, rabote toute une série d'objets de la grande industrie de l'article de Paris. » Nous ne croyons pas du tout à ce tour de force dont tout le monde a parlé, mais que personne n'a vu. Cette nouvelle, vieille de six mois, a été répétée par tous les journaux, nous ne la reproduisons que pour obtenir de M. Desnos-Gurdissal un démenti ou une confirmation que nos lecteurs nous demandent de tous les côtés. (*L'Invention.*)

---

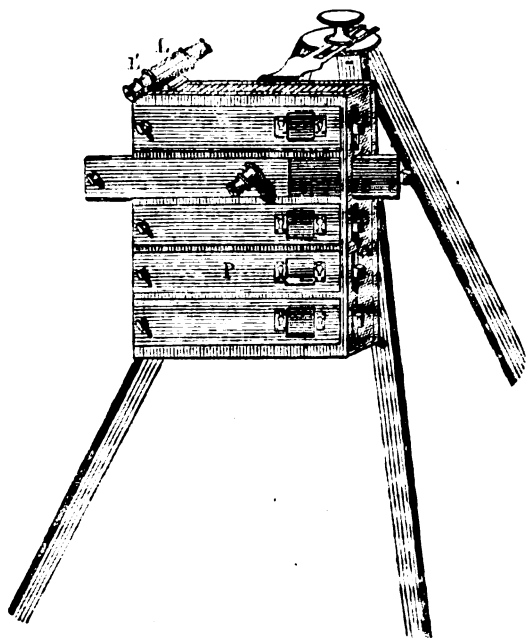
## PHOTOGRAPHIE.

### **Policonographe de M. J. Duboscq.**

M. Jules Duboscq, qui a déjà rendu de grands services à la photographie, vient d'inventer un appareil spécialement destiné à obtenir un grand nombre de vues pendant un voyage, il l'a nommée en conséquence, le policonographe de voyage. Cet appareil se compose essentiellement de trois parties, la chambre noire, le porte-glace, le trépied ou support; la figure ci-jointe le représente pendant la prise d'une vue.

La chambre noire L a la forme d'une lunette composée de deux cônes rassemblés par leurs bases, on la voit en L et L', sur la figure; à la base du cône antérieur est un verre dépoli sur lequel se dessine l'image de l'objet que l'on regarde; à la tête de l'autre est une lentille convexe servant d'oculaire, tandis qu'à celle du cône antérieur se trouve le système de deux lentilles achromatiques qui constitue l'objectif. La lunette, comme on le voit en L, se place sur un trépied, muni à cet effet d'un pas de vis.

Le porte-glace P est un grand cadre dans le fond duquel on a disposé, dans l'ombre du laboratoire, la glace collodionnée et sensibilisée; la face antérieure de ce cadre est complexe dans sa



disposition, on voit en A une série de 5 rangées de trappes doubles dont les coulisses fonctionnent en sens inverse l'une de l'autre; sur la coulisse supérieure se fixe le cône antérieur de la lunette, chaque rangée est partagée en trois parties par des écrans noirs verticaux, et le mouvement inverse des coulisses a pour effet de faire occuper ces trois cases à la lunette, et de découvrir à mesure la partie de la glace collodionnée qui y correspond. De cette manière on peut placer trois vues par rangée, et par suite 15 vues sur la glace entière.

La distance de l'objectif au verre dépoli dans la lunette représente exactement l'épaisseur de la chambre noire; si donc l'objectif est au point par rapport à la glace dépolie, il le sera aussi par rapport à la glace sensible.

Le porte-glace est muni de deux vis à la partie supérieure, dans lesquelles s'engage, au moyen de deux fentes à baïonnettes, la lunette pour la mise au point; sur les deux pieds de devant du trépied sont deux crochets qui retiennent le cadre pendant l'opé-

ration ; ce mode de suspension est bien plus stable que celui adopté pour les appareils ordinaires.

Voici maintenant comment on opère : on cherche, la lunette complète à la main, le paysage ou sujet quelconque à reproduire ; la fixant sur le porte-glace placé sur son trépied, on met au point ; on sépare l'objectif et on le place sur la première rangée ; le cadre reposant déjà sur les pieds du support, on fait alors fonctionner les coulisses, et posant à la manière ordinaire, on tire le nombre d'épreuves que l'on veut, sans autre travail que le jeu des coulisses dont on amène successivement les crans étiquetés 1, 2, 3 à des arrêts qui les maintiennent durant la pose. La glace, garnie de ses 15 épreuves, peut rester indéfiniment dans son cadre sans s'altérer. De même que l'on a sensibilisé la glace dans le laboratoire avant de partir, on révèle et on fixe au retour, on tire ensuite des positifs à la manière ordinaire, ou l'on agrandit comme M. J. Duboscq l'a indiqué dernièrement. Dans le cas où un amateur ne voudrait avoir aucune opération à effectuer, rien de plus simple que de faire sensibiliser une glace avant son départ, et de la renvoyer à son retour à un photographe pour la révéler et la fixer. L'appareil complet est éminemment portatif, le cadre se place dans une gibecière que l'on met en sautoir, la chambre noire se met dans la poche, le trépied sert de canne.

C'est donc une question très-intéressante que celle que vient de résoudre d'une façon si simple M. J. Duboscq ; les artistes comme les amateurs trouvent en effet un grand intérêt à photographier les paysages et les monuments, ils ont ainsi des modèles exacts qu'ils peuvent transformer en tableaux d'art, tout à leur aise, dans leurs ateliers, et certainement qu'ils auront plus souvent recours à la photographie, si cet art leur est facilité.

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 19 août 1864.*

La séance s'ouvre à trois heures, avec six membres seulement ; M. Milne-Edwards, président, MM. Élie de Beaumont, Jobert de Lamballe, Duperrey, de Tessan, maréchal Vaillant, M. Flourens, qui dépouille la correspondance.



— M. Breton de Champ présente un mémoire ayant pour titre : *Matériaux pour servir à résoudre les questions de priorité soulevées à l'occasion de la publication de l'ouvrage de M. Chasles sur les porismes d'Euclide*. Le très-honorable ingénieur affirme qu'il a découvert le premier en 1849 que la description donnée par Pappus du contenu de l'ouvrage d'Euclide sur les porismes, renferme la substance des cent soixante-onze propositions dont il se composait, et non pas seulement d'une trentaine de ces propositions, comme M. Chasles l'affirmait dans son *Aperçu historique*, publié en 1837, et même encore en 1852 dans le discours préliminaire de son traité de géométrie supérieure. Cette découverte, à laquelle M. Breton attache beaucoup d'importance, est devenue, dit-il, le point de départ de M. Chasles dans la restauration des porismes; et quand il a sommé le savant académicien de reconnaître l'emprunt qu'il lui avait fait, celui-ci aurait répondu que la même découverte avait été faite par un géomètre anglais, M. Robert Simson, mort en 1768. Dans le mémoire qu'il dépose aujourd'hui M. Breton a pour but principal de prouver que Simson n'a nullement fait la découverte que M. Chasles lui attribue et lui emprunte; il le prouve, soit par une déclaration formelle de Simson, qui a écrit qu'il *ne restait absolument rien d'un grand nombre des propositions d'Euclide* (*multa enim sunt Euclidis porismata quorum nec vola nec vestigium exstat*), soit par une discussion approfondie du fond même de l'ouvrage de Simson.

— M. Poussier s'est beaucoup occupé des antidotes du phosphore agissant soit à l'extérieur par ses émanations sur les ouvriers fabricants d'allumettes chimiques, soit à l'intérieur, lorsqu'il a été ingéré. Il signale comme agents très-efficaces de préservation et de guérison les bichromates en général, et le bichromate d'ammoniaque en particulier, mais il n'appuie ses assertions d'aucune observation ou expérience démonstrative.

— M. Volpicelli transmet une nouvelle note sur la polarité électro-statique.

— Un bien brave homme, M. Henry Dulac de Marle, qui assistait à la séance dans laquelle il a été rendu compte des expériences de physiologie végétale faites par M. Hervé Mangon, avec la lumière électrique, propose de hâter la végétation des plantes et des fleurs à l'aide d'une grande chambre fermée ou serre portative dans laquelle on raréfierait ou on comprimerait l'air suivant le besoin, pour mieux mettre en jeu les influences végétatives de la terre, de l'eau, de la chaleur, de la lumière ou des ténèbres.

M. Dulac est convaincu que si on mettait à sa disposition les sommes nécessaires, il deviendrait en quelque sorte maître absolu de la végétation des parterres de la ville de Paris, qu'il ferait pousser les roses à vue d'œil, etc., etc. C'est une illusion évidente mais inoffensive.

— M. Boucher, d'Angers, fait hommage de son second mémoire imprimé, sur l'attraction moléculaire. Il traite tour à tour de la méthode des intervalles, de la densité moléculaire, de l'atmosphère oscillante et fuyante du soleil, des mélanges gazeux. Nous avons lu aussi attentivement que nous avons pu le faire le nouvel opusculé de notre excellent ami; mais il nous a été moins sympathique que le premier. Il ne définit pas assez nettement les termes fondamentaux dont il se sert, et il se perd un peu trop dans les nues. Il nous écrit lui-même : « Vous remarquerez que je semble me rapprocher du système de l'émission, mais j'y suis conduit malgré moi, et je le présente sous une forme bien différente de celle de Newton; les idées ne sont pas les mêmes, il s'en faut beaucoup. Je suis conduit par le contact et par mes principes à entourer le soleil d'une atmosphère de particules oscillantes et fuyantes. Je crois que cette idée est nouvelle, surtout au point de vue mathématique. Les particules fuyantes doivent avoir des vitesses comparables à celle de la lumière. Leur vitesse tend à devenir uniforme, ce ne sont donc pas pour moi des particules de lumière et de chaleur; ce sont des particules qui emportent avec elles la chaleur et la lumière, en s'éloignant du soleil. » Tout cela est bien difficile à digérer. M. Boucher ajoute dans sa lettre : « Une question me préoccupe vivement; c'est le double problème du milieu résistant et de la force répulsive. En ce moment, mais je puis me tromper, je crois que l'une de ces hypothèses est la conséquence forcée de l'autre; mais il est nécessaire que le milieu résistant ait un mouvement. » Comme il n'est pas douteux que le milieu résistant soit doué d'un mouvement de rotation, rien n'empêche M. Boucher de procéder à son identification qui serait très-curieuse et très-bien venue.

— M. Coulvier-Gravier rend compte de ses observations d'étoiles filantes pendant le retour périodique du 9 au 11 août.

A partir du 15 juillet, en prenant la moyenne de 3 en 3 observations, et en ayant soin de ramener toutes les observations d'une même nuit à l'heure de minuit, par un ciel serein, on trouve pour nombre horaire moyen à minuit : d'abord 6 étoiles filantes 5 dixièmes; le 29 juillet, ce nombre s'élève déjà à 13,6;

le 1<sup>er</sup> août, à 22,4; le 5, à 27,2. Le 10 août, époque du maximum, comprenant le nombre horaire moyen à minuit des 9, 10 et 11 août, on trouve 50,8. Le 13, ce nombre est déjà descendu à 24, 4.

Si l'on trace une courbe avec ces nombres, tous résultant d'observations faites en dehors de la présence de la lune, on est alors bien convaincu, comme M. Coulvier-Gravier l'a toujours affirmé, que ce nombre horaire croît régulièrement et diminue de même. On avait compté en 1858, 39,3; on en a observé en 1861, 50,8.

Tout prouve donc jusqu'à présent, que l'année 1858 aura marqué le terme de la marche descendante du phénomène depuis 1848, époque de sa plus grande intensité, puisque nous avons alors pour nombre horaire moyen à minuit 110 étoiles filantes. En dix années la marche descendante ayant réduit ce nombre, 1858, à 39,3, c'est donc un abaissement de 70 étoiles 7 dixièmes. Maintenant que le phénomène a repris sa marche ascendante depuis 1859, nous pouvons espérer de revoir l'apparition du mois d'août dans toute sa splendeur. Le nombre total des étoiles apparues en six heures dans la nuit du 10 au 11 août a été de 440.

— M. de Luca présente des recherches sur les propriétés absorbantes de la terre arable faites par M. G. Ubaldini dans son laboratoire de Pise en 1860. Nous les résumons brièvement : 1<sup>o</sup> Les teintures végétales laissent leurs matières colorantes à la terre et passent incolores; les sels de peroxyde de fer sont changés par elle en sels de protoxyde; elle ne retient pas le chlore, le brome et l'iode; elle absorbe l'amidon dissous par une agitation prolongée; la solution de phosphate de soude enlève à la terre arable une matière organique et se colore fortement en brun; les sels ammoniacaux en général, se comportent comme les phosphates, une partie de la matière organique de la terre arable passe dans leur solution. 2<sup>o</sup> ce pouvoir absorbant de la terre arable peut s'expliquer soit par une action mécanique, soit par une action chimique avec double décomposition entre les éléments des substances dissoutes et ceux contenus dans la terre; soit par des actions de contact ou de présence, de nature et d'origine différentes; 3<sup>o</sup> les matières organiques et les substances azotées contenues dans la terre, peuvent, par l'effet du contact de certains sels, devenir solubles et par conséquent assimilables par l'organisme végétal; les nitrates, les phosphates et les sels à base d'ammoniaque de potasse et de soude, sont surtout efficaces pour produire cette solubilité; le phosphate de soude la

produit même après qu'on a épuisé la terre arable par l'acide chlorhydrique étendu qui n'attaque pas les matières organiques. 4° Presque tous les réactifs employés, même l'eau distillée, enlèvent à la terre arable de la chaux, de la potasse, de la silice, de la magnésie, de l'acide phosphorique, substances qui passent, toutes, dans l'organisme végétal. La terre n'a pas la propriété de transmettre ces mêmes substances directement aux plantes, mais elle les prépare en les rendant aptes, soit par la forme, soit par la composition, à se dissoudre dans l'eau et à être ensuite assimilées par les plantes. 4° Lorsque la terre est sèche, elle n'a aucune influence sur la végétation; mais avec l'aide de l'humidité, de la chaleur, de la lumière, et de plusieurs autres actions de contact, elle agit d'une manière efficace sur les plantes : aucune expérience ne montre que les substances faisant partie de la terre arable passent dans les plantes sans le concours d'un dissolvant. 5° La végétation reste presque stationnaire pendant les grandes pluies, après lesquelles elle devient vigoureuse sous l'influence de l'eau retenue par le sol, de la chaleur et d'autres agents vivificateurs. Ce n'est pas, par conséquent, l'eau qui traverse le sol qu'il faut examiner, mais, au contraire, celle qui adhère à la terre, et qui par son contact plus ou moins prolongé avec les racines des plantes, sert de véhicule pour transmettre les aliments nécessaires à la vie des végétaux.

— M. Wöhler, de Greiswald, demande l'examen par une commission de sa nouvelle théorie des fonctions elliptiques.

— M. Hoffmann adresse une nouvelle note sur les combinaisons tétratomiques; elle effraye M. Flourens par sa longueur.

— M. Purkinje adresse, avec une noble effusion, ses remerciements à l'Académie pour l'honneur qu'elle lui a fait de le nommer correspondant. Aussi longtemps que la bonne Providence lui conservera la vie, il prendra plaisir à tenir l'Académie au courant de ses recherches et de ses expériences.

— M. Édouard Robin adresse aujourd'hui seulement sa réclamation contre M. Fournet. Ce que nous en avons dit n'a pas satisfait notre ami : « Ma réclamation, nous écrit-il, prouve que dix-neuf ans avant M. Fournet, j'avais découvert et publié la division de la solidification et de la persolidification; que j'avais recommandé son introduction dans la science, recueilli de nombreux faits venant la confirmer, montré les propriétés en corrélation avec elle; qu'enfin, bien avant que M. Fournet se soit avisé de la découvrir, elle avait été solidement établie et largement dévelop-

pée par moi ; que je l'avais en outre répandue de tous côtés par la voie des traités comme par la voie de la presse. » Cela n'est pas douteux, mais comme nous n'avons rien dit du mémoire de M. Fournet, ce n'est pas à nous que la réclamation devait s'adresser, mais à l'Académie, laquelle, il est vrai, en publiera tout au plus le titre dans ses *Comptes rendus*.

— M. Baudelocque annonce qu'il a assisté à des expériences d'une très-grande portée faites par une dame de sa connaissance. Cette dame aurait découvert un liquide inoffensif que l'on peut boire en assez grande quantité sans crainte d'empoisonnement, et qui posséderait au plus haut degré la propriété de dissoudre les calculs urinaires. Un gros calcul plongé dans ce liquide chauffé à 35 degrés aurait été complètement dissous en trois heures. Comme cette dame ne dit pas la composition de son liquide, l'Académie est forcée de s'abstenir.

— M. Paul Gervais, de Montpellier, présent à la séance, adresse ses remerciements à l'Académie qui l'a nommé correspondant.

— M. Saumonier, ancien représentant du peuple, appelle l'attention sur un livre de M. Amy, enrichi par lui d'une préface historique, et qui a pour titre : *Voyage d'un hydroscope ou Art de découvrir les sources*. 11

— La Chambre de commerce de Rouen avait informé M. le Ministre du commerce et des travaux publics que le gouvernement prussien avait adopté une série d'alcoolomètres devenus aujourd'hui instruments administratifs. Sur cette indication, le ministre s'est procuré les instruments et les instructions dont il était question, et il les met à la disposition de l'Académie, en la pressant de nouveau de ne pas faire attendre plus longtemps le rapport qui lui est demandé. M. Chevreul annonce que M. Pouillet, chargé du rapport, est absent pour quelques semaines, mais qu'à son retour la commission reprendra ses travaux pour ne plus les interrompre jusqu'à parfait achèvement.

— Un jeune enfant de 14 ans avait eu la jambe broyée par la roue d'un wagon de chemin de fer ; il fut transporté à l'hôpital de Honfleur, et confié aux soins de M. Lamarre-Piquot, vénérable vieillard de 85 ans, mais plein de zèle et d'énergie. Le péroné était aplati, le tibia était broyé et il fallut en arracher un long fragment, mais en conservant soigneusement le périoste. Esquilles, tumeurs, phlegmons, fistules, tout est venu compliquer cette blessure si grave, et entraver la guérison. Mais l'habile docteur ne s'est pas découragé un instant, il a combattu les accidents les

plus compromettants avec une intelligence si grande que l'amputation n'a pas été nécessaire, et qu'il a bientôt senti qu'un nouveau tibia se formait. J'ai vu l'enfant, a dit M. Flourens, pour qui cette observation était encore un triomphe, il marche avec des béquilles, mais le tibia renouvelé se consolide de plus en plus, et bientôt il pourra se présenter à l'Académie appuyé seulement sur le bras de son libérateur.

— M. d'Olincourt demande l'examen d'un nouveau système de culture, qui accroîtra la production dans une proportion considérable et prévendra les inondations.

— M. Magne demande le renvoi à la commission Montyon, de son procédé de guérison radicale des fistules lacrymales.

— M. de Luca, le frère de l'habile chimiste, fait hommage d'un *Traité élémentaire de géographie antique* (ou de l'Attique), qu'il a rédigé pour les écoles du nouveau royaume d'Italie.

— M. le docteur Burcq présente un nouvel ensemble d'appareils de filtrage, destinés à purifier et à rafraîchir d'énormes masses d'eau devant servir à l'alimentation.

Trois troncs de pyramide creux, en fonte, sont placés les uns au-dessus des autres, à la façon de trois réverbères à gaz superposés, et forment ainsi une colonne à gradins. Chacune des faces de ces trois lanternes est percée à jour; elles présentent dans leur ensemble, l'apparence de persiennes d'appartement. Intérieurement, et recouvrant ces sortes de grilles, on a luté des plaques poreuses de quelques millimètres d'épaisseur, en pierre de liais. L'eau qui pénètre dans la colonne par la partie inférieure, ne peut sortir des filtres, sans traverser ces diaphragmes filtrants. On dispose, à côté l'une de l'autre, quatre de ces colonnes en fonte, et on les réunit par des tuyaux de communication. La première est pleine de charbon de bois, les autres sont vides. Il suffira ensuite d'assembler autant de groupes de filtres ainsi formés, pour obtenir un appareil filtrant, qui subviendra toujours à la consommation. Les avantages que présente ce filtre s'aperçoivent de prime-abord. *L'épuration* se produit dans la première colonne pleine de charbon. L'eau monte de bas en haut, et traverse la couche épurative. La clarification s'obtient ainsi facilement. L'eau épurée s'échappe extérieurement par les ouvertures à claire-voie de chaque face, après avoir passé à travers le diaphragme poreux. Elle retombe en cascade et se sature d'oxygène, ce qui donne lieu à une aération abondante. Une *évaporation* très-active, déterminée par un courant d'air

ménagé à dessein dans le hangar aux filtres, agit sur l'eau qui suinte à travers le diaphragme poreux, et abaisse sa température. On obtient donc simultanément, à l'aide de cette disposition toute simple, l'épuration, la clarification et le refroidissement des eaux.

L'eau pénétrant dans chaque filtre de haut en bas, avec une certaine pression, entraîne les matières étrangères qui pourraient engorger la pierre poreuse. Quand une réparation est devenue absolument nécessaire, il suffit d'arrêter l'arrivée de l'eau, dans le groupe à nettoyer. La filtration ne s'en opère pas moins dans tout le reste de l'appareil.

Enfin la faible épaisseur de la pierre filtrante, et une pression constante, obtenue à l'aide d'un réservoir de *trop plein*, disposé à environ *trois* mètres au-dessus de l'appareil, permettent de faire passer de grandes quantités d'eau, par unité de surface et de temps. On peut donc, il nous semble, en suivant la marche que nous venons d'indiquer succinctement, arriver à filtrer sans aucunes difficultés pratiques, avec un prix de revient très-bas, de grandes masses d'eau, et à les livrer à la consommation dans les conditions de *salubrité* et de *température* exigées par la science et l'hygiène. Un appareil de 3<sup>m</sup>,00 de hauteur, et de 0<sup>m</sup>,80 de section moyenne, ayant par conséquent environ 10 mètres de surface filtrante, soumis à une pression moyenne de 3 ou 4 mètres, ne filtre pas moins de 200 mètres cubes d'eau par vingt-quatre heures.

— M. Biot présente avec de grands éloges une note de M. Carlet, chimiste du laboratoire de M. Péligot, au Conservatoire des Arts et Métiers, sur la formation de l'acide paratartrique par la mannite et l'acide azotique, et sur la dérivation des acides tartrique et paratartrique. M. Carlet avait déjà démontré en juillet 1860 que la dulcine, matière inactive sur la lumière polarisée, fournit de l'acide paratartrique lorsqu'on lui applique le procédé au moyen duquel M. Liebig a obtenu de l'acide tartrique droit avec le sucre de lait. En continuant ses recherches il a constaté que tant que la liqueur qui a fourni un dépôt de crème de tartre réduit fortement le tartrate cupro-potassique, on peut avec avantage prolonger l'action de l'acide azotique et en retirer une nouvelle quantité de crème de tartre; il a pu obtenir ainsi de la même liqueur sept à huit dépôts successifs; et il a vu que les phénomènes sont les mêmes qu'avec le sucre de lait, excepté que celui-ci, au lieu d'acide paratartrique, donne l'acide tartrique droit.

La mannite, isomère de la dulcine et inactive comme elle, donne quand on la traite de la même manière, une quantité beaucoup moindre de crème de tartre, mais suffisante cependant pour qu'on puisse constater qu'elle est formée par l'acide paratartrique, identique à l'acide racémique naturel, et à celui qu'on obtient par la dulcine : la cristallisation est la même, il s'effleurit en perdant son eau de cristallisation ; il se dédouble en acide tartrique droit et acide tartrique gauche par les moyens que M. Pasteur a indiqués. On obtient en outre quelques centigrammes d'un acide peu soluble dans l'eau, qui semble être de l'acide mucique. Dans son Mémoire M. Liebig fait dériver l'acide tartrique de l'acide saccharique. M. Heintz, qui a aussi transformé l'acide saccharique et son isomère l'acide mucique en acide tartrique, est porté à croire que la majeure partie de l'acide tartrique extrait du sucre de lait par M. Liebig provient de l'oxydation de l'acide mucique. « Ici il m'est impossible, dit M. Carlet, de me ranger à l'opinion de M. Heintz, et les raisons que je vais en donner montrent combien l'étude des propriétés optiques peut devenir utile pour se rendre compte de phénomènes purement chimiques. J'ai pris de l'acide mucique provenant exclusivement du sucre de lait, je l'ai traité convenablement par l'acide azotique, et j'en ai extrait une certaine quantité de crème de tartre entièrement formée par de l'acide paratartrique, et non par de l'acide tartrique droit ; or l'acide tartrique qu'on extrait du sucre de lait par le procédé de M. Liebig est de l'acide tartrique droit ; il ne peut donc pas provenir de l'acide mucique. M. Desaignes a fait voir que l'acide chlorhydrique, sous l'influence d'une ébullition continue, transforme l'acide tartrique droit en acide paratartrique, j'ai voulu m'assurer si l'acide azotique dans les conditions de mes expériences n'aurait pas une action semblable. Dans ce but j'ai fait agir de l'acide azotique étendu et bouillant sur un gramme d'acide tartrique droit ; tous les jours pendant cinq à six heures l'ébullition a été maintenue ; on ajoutait de temps en temps de l'eau et de l'acide azotique pour compenser l'évaporation : après cinq semaines, je n'ai pas pu constater la plus petite trace d'acide paratartrique formé. Quant à l'acide saccharique, le temps m'a manqué pour le transformer en acide tartrique, mais j'ai déjà pu constater que cet acide préparé au moyen du sucre de canne, possède un pouvoir rotatoire moléculaire à droite, ce qui n'a pas encore été indiqué à ma connaissance.

En attendant il est bien remarquable que l'acide racémique naguère si difficile à se procurer, puisse être obtenu par dériv-



tion de quatre matières toutes sans action sur la lumière polarisée, à savoir la dulcine, la mannite, l'acide mucique, en les traitant par l'acide azotique, et l'acide succinique (Perkin et Duppa, en passant par l'acide bibromosuccinique. »

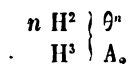
— Le R. P. Secchi transmet quelques nouveaux détails sur la dernière comète. En examinant attentivement les aigrettes qui s'élançaient de la tête de l'astre, et comparant leur direction avec celle de grands cercles passant par le soleil, le R. P. Secchi croit avoir constaté que la chevelure de la comète était animée d'un certain mouvement de rotation sur elle-même. Le R. Père maintient sa première assertion, que la terre n'a pas traversé la queue de la comète; il a reçu du P. Capelletti, missionnaire jésuite au Chili, une lettre d'où il résulte que la comète était apparue dans cette contrée dès le 4 juin, et qu'à cette époque sa queue soustendait déjà 50 degrés dans le ciel.

— M. Milne-Edwards, en son nom et au nom de MM. de Quatrefages et du maréchal Vaillant, lit un rapport sur le fait signalé le 3 juin par M. le ministre de la guerre, de balles de plomb percées par des insectes à Grenoble. L'opinion émise par M. le directeur du musée d'histoire naturelle de Grenoble et par le directeur d'artillerie de cette place sur cette démolition des cartouches, n'était pas conforme à celle émise par M. Duméril. La commission a reconnu dans l'insecte le *sirex gigas*, sirèce géant; elle n'admet pas avec M. Duméril que l'instrument perforateur ait été la tarière que la femelle porte à l'extrémité du ventre; partageant l'avis des directeurs de Grenoble, elle reconnaît que la perforation a été faite par les mandibules; il ne leur semble pas démontré, non plus, que ce soit l'instinct de la liberté, et la nécessité de se frayer un passage qui inspire à ces insectes la volonté, le courage et la patience nécessaires pour traverser des balles de plomb.

— M. Balard fait un rapport sur divers mémoires de chimie très-importants de M. Lourenço, élève du laboratoire de M. Wurtz. Le terme des nobles efforts du jeune chimiste étranger avait été la découverte très-importante au point de vue théorique, de la transformation de la glicérine en propylglycol, et du glycol en alcool ordinaire; la commission demande et l'Académie vote des remerciements à l'auteur avec l'insertion de ses mémoires dans les volumes des savants étrangers.

— M. Wurtz a présenté la suite de ses recherches sur les bases oxyéthyléniques. Elles prennent naissance par l'addition directe des éléments de l'ammoniaque et de l'oxyde d'éthylène, et l'on peut

exprimer leur mode de formation en disant qu'une, deux, trois, quatre, cinq, etc., molécules d'oxyde d'éthylène peuvent s'unir à une molécule d'ammoniaque en donnant naissance à des bases oxygénées de plus en plus compliquées. M. Wurtz admet que ces bases ne constituent plus de véritables ammoniacs composés, mais qu'elles appartiennent à un type nouveau. On peut les faire dériver de types mixtes d'eau et d'ammoniaque :



dans lesquelles l'hydrogène de l'eau serait remplacé par des quantités croissantes d'éthylène. On retrouve ici cette curieuse propriété de l'éthylène, de s'accumuler dans une seule et même combinaison, propriété commune à tous les radicaux diatomiques et polyatomiques en général, et sur laquelle M. Wurtz a le premier appelé l'attention des chimistes, en démontrant l'existence d'alcools polyéthyléniques.

— M. de Marsilly adresse un mémoire sur l'attraction universelle considérée au point de vue des actions moléculaires.

— L'Académie procède à l'élection d'un correspondant dans la section de géographie et de navigation, en remplacement de l'amiral Beaufort. Les candidats étaient, en *première ligne* : M. Pierre de Tchihatcheff, à Saint-Petersbourg ; en *deuxième ligne* et par ordre alphabétique. M. Liwingstone et M. Mac-Clure, à Londres. Le nombre des votants est 29, M. de Tchihatcheff est nommé par 21 suffrages contre 8 accordés à M. Liwingstone. Le voyage de M. Tchihatcheff dans l'Asie-Mineure est en réalité une grande et belle œuvre.

— M. Chevreul termine aujourd'hui l'exposé de ses recherches sur la théorie de la teinture et la classification des couleurs.

« Je ne me crois pas dispensé de revenir sur la véritable imperfection de mon ouvrage, après avoir fait pour l'atténuer tout ce qui dépendait de moi ; mais une position subordonnée ne m'a point permis, à mon grand regret, de tenter des essais et d'entreprendre des recherches auxquelles j'attachais d'autant plus d'importance que j'avais la pleine conviction de leur efficacité. L'imperfection tient au défaut d'éclat de certaines couleurs des gammes du premier cercle chromatique, particulièrement de celles qui vont du vert bleu au bleu, et du bleu au violet inclusivement.... Je désignerai cet éclat de certaines couleurs matérielles par le mot latin *nitens*.... Le défaut d'éclat, à son tour, tient à la néces-

sité où je me suis trouvé d'employer la laine teinte.... Des corps colorés peuvent correspondre au même ton clair d'une même gamme du premier cercle chromatique, quoique se montrant fort différents par l'éclat ou le *nitens*.... Qu'aurais-je fait si ma position m'eût permis de me livrer à toutes les recherches nécessaires, selon moi, au complément de mon œuvre? J'aurais cherché à me procurer toutes les matières colorantes supérieures en *nitens* à mes couleurs du premier cercle chromatique; j'en aurais formé des gammes correspondantes aux gammes de laine, puis je me serais efforcé d'en exprimer les *nitens respectifs*. Il m'eût été facile ainsi de corriger ou de compléter les indications de couleur que j'ai données en me servant des cercles chromatiques de laine teinte.... En un mot, l'exécution des cercles chromatiques ne pourrait être définitive qu'à la condition d'avoir à sa disposition tous les types matériels colorés chacun au maximum de *nitens*. »

Après avoir signalé cette cause essentielle de l'imperfection de sa grande œuvre, M. Chevreul appelle l'attention sur quelques difficultés secondaires. La première est la différence existante entre la lumière blanche concentrée et raréfiée d'une part, et les lumières colorées, aussi condensées et raréfiées. La lumière blanche, soit qu'on la raréfie, soit qu'on la concentre, conserve sa blancheur; concentrée, une lumière colorée quelconque ne conserve guère à l'œil qu'un quart de ton de la couleur qu'elle présentait à l'état de raréfaction convenable. La seconde est l'effet du contraste : la détermination d'une couleur au moyen d'un type matériel n'est parfaite que dans le cas d'identité de cette couleur avec le type; car s'il existe une différence, le contraste simultanée l'exagère; cet effet est d'autant plus grand, que la différence en éclat ou *nitens* est notable entre les couleurs comparées. La troisième est la perturbation amenée par le poli ou le lustrage, qui suffisent à faire passer un corps coloré d'une gamme à l'autre.

Nous emprunterons encore à la communication de M. Chevreul quelques idées fort justes sur l'analogie entre les couleurs et les sons. L'harmonie existe pour la couleur comme pour les sons; la mélodie n'existe point pour les couleurs; des couleurs vues successivement ne produisent aucun effet comparable à l'effet d'accords harmonieux se succédant dans la mélodie. Nous distinguons trois qualités dans les sons : 1° la *gravité* et l'*acuité*, qualité relative au nombre des vibrations dans l'unité de temps; 2° l'*intensité*, déterminée par la grandeur des vibrations; 3° le

*timbre*, qualité qui paraît dépendre de certaines vibrations secondaires du corps sonore, distinctes de l'ensemble de toutes les vibrations donnant le son qu'on qualifie de fondamental.... Tout le monde dit que la musique note les sons; cela est incontestable, quant à la proportion relative du nombre des vibrations, la gravité et l'acuité; cela est vrai encore de l'intensité quand l'instrument sonore est connu.... Mais en écrivant des sons harmonieux et mélodieux rendus par des instruments inconnus, les signes manquent pour indiquer le timbre et même l'intensité respective du son; le musicien est dans l'impossibilité de noter le timbre des tons comme je le suis de définir le *nitens* des couleurs matérielles. Pour que la solution du problème fût complète, il faudrait mesurer la couleur : 1° quant à la spécialité; 2° quant à son ton; 3° quant à son rabat; 4° quant à son *nitens* ou *éclat*. Mais le contraste simultané des couleurs, qui n'a pas son analogue dans le son, porte à la fois sur le ton et la couleur; la couleur norme et la couleur à mesurer perdent par son influence ce qu'elles ont de semblable, et paraissent plus différentes qu'elles ne le sont en réalité; la norme, par cela même, perd son caractère essentiel de fixité absolue. »

La conclusion de cette lecture est évidemment qu'il faudrait mettre le chimiste illustre des Gobelins en mesure de construire ses cercles et ses gammes chromatiques avec des séries d'émaux; et parce que les plus belles séries d'émaux sont celles du Vatican, c'est donc à Rome que se trouve le terme naturel de la grande mission de M. Chevreul.

— M. Despretz communique l'observation très-intéressante d'un cas de foudre, faite dans les environs de Grenoble par M. Séguin, professeur de physique à la faculté de cette ville. Après s'être abattue sur les fils du télégraphe, et les avoir suivis sur une certaine longueur, la foudre s'est échappée latéralement pour foudroyer une seconde fois les objets et les personnes situées à une petite distance. Les cas de décharge latérale sortant d'un bon conducteur, après décharge directe, sont assez rares : ils donnent raison à la commission des paratonnerres de l'Académie des sciences, qui prescrivait de tenir les lignes télégraphiques même souterraines à une grande distance des poudrières.

— M. Faye, au nom de M. Breton de Champ, fait hommage de la seconde édition de son traité des nivellements dont nous disons quelques mots ailleurs.

— M. Mallet-Bachelier présente le premier fascicule du t. III.

du *Cours de physique de l'École polytechnique*, de M. Jamin. Ce fascicule, de 366 pages, est consacré tout entier à l'électricité dynamique : les courants électriques, la force électromotrice, le travail chimique intérieur et extérieur de la pile, la théorie chimique et physique de la pile; la chaleur et la lumière produites par les courants, les actions mécaniques réciproques des courants et des aimants; le magnétisme et le diamagnétisme, l'induction, la télégraphie électrique.

— M. l'abbé Gras nous a remis à la fin de la séance, de la part de M. Morren, doyen de la Faculté des sciences de Marseille, un magnifique spectre de l'azote avec une imitation aussi parfaite que possible des couleurs des différentes raies et la mesure exacte de leur déviation minimum. Ce petit chef-d'œuvre a été vivement admiré par les physiciens et les chimistes de l'Académie auxquels nous l'avons montré. On appelle, comme on sait, spectre de l'azote, le spectre de la lumière que l'on obtient quand on fait passer le courant de la bobine d'induction dans un tube d'abord plein d'azote et dans lequel on a fait le vide à quelques mille mètres près. Pour faire le vide, M. Morren se sert d'une machine pneumatique agissant par le déplacement d'une masse de mercure, et dont M. Gras fait le plus grand éloge.

F. MOIGNO.

## VARIÉTÉS.

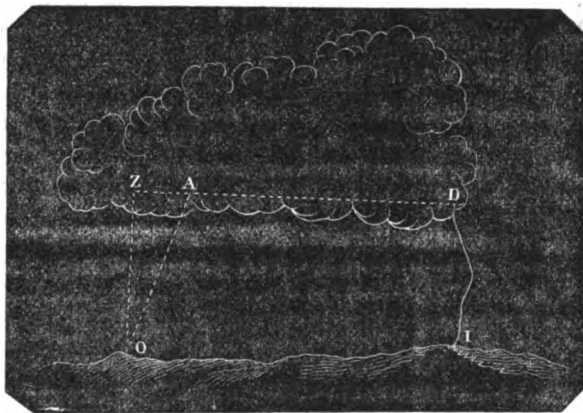
### Sur le bruit du tonnerre.

Lettre adressée à M. l'abbé Moigno par M. MONTIGNY, d'Anvers.

(Suite et fin).

« Examinons quel pourrait être le rôle d'une nuée orageuse considérée comme milieu propageant le bruit du tonnerre plus rapidement que l'air. Soient M cette nuée, I le point foudroyé, O la position de l'observateur, et Z son zénith. D'après ce qui précède,

on peut admettre que la foudre avait tracé un sillon à peu près vertical suivant DI, lorsque M. Hirn remarqua une accélération; les calculs se présenteront ainsi sous une forme plus simple. Désignons par  $V$  la vitesse de propagation du bruit au sein de la nuée orageuse, vitesse que je suppose être supérieure en valeur à celle  $v$  du son dans l'air : le temps nécessaire à la double transmission du bruit, d'abord du lieu de l'explosion de la foudre D à



la région zénithale Z du nuage, puis de celui-ci à l'observateur O dans l'air, a pour expression  $\frac{ZD}{V} + \frac{ZO}{v}$ . En raisonnant dans la supposition que j'ai faite, on concevra aisément, d'après les observations de M. Hirn, que cet intervalle de temps puisse être moindre que celui  $\frac{IO}{v}$  qui est nécessaire à la transmission du son direct par l'air, depuis le point foudroyé I jusqu'à l'observateur O. Si l'on désigne par  $t$  l'excès du second intervalle de temps sur le premier, on pourra poser l'équation :

$$t = \frac{IO}{v} - \frac{ZD}{V} - \frac{ZO}{v}.$$

Mais il importe de remarquer que le bruit qui, le premier, arrive du nuage à l'observateur, peut très-bien émaner, non tout à fait du zénith Z, mais d'un point A de la surface du nuage situé du côté de D; de cette façon, le son le plus tôt perçu par l'observateur lui arriverait suivant une direction AO un peu inclinée par

rapport à la verticale. Pour traiter de cette manière le problème avec toute la rigueur nécessaire, remplaçons dans l'équation précédente ZD par AD et ZO par AO; nous aurons alors :

$$t = \frac{IO}{v} - \frac{AD}{V} - \frac{AO}{v}.$$

Désignons par  $d$  la distance OI du lieu foudroyé, que nous supposons à très-peu près égale à la ligne ZD dans le nuage; soient aussi  $h$  la hauteur ZO de ce dernier, et  $x$  la distance ZA encore inconnue, mais dont la valeur va être aisément précisée. Les distances AD et AO parcourues par le son étant respectivement  $d - x$  et  $\sqrt{h^2 + x^2}$ , l'équation précédente devient après réduction :

$$t = \frac{d}{vV} (V - v) - \frac{\sqrt{h^2 + x^2}}{v} + \frac{x}{V},$$

Si nous remarquons que l'accélération  $d$  sera d'autant plus prononcée d'après cette expression, que  $t$  prendra une plus grande valeur; si nous posons  $y = \frac{\sqrt{h^2 + x^2}}{v} - \frac{x}{V}$ , nous observerons que  $t$  ne peut être un maximum qu'à la condition que  $y$  soit un minimum. En procédant par les règles du calcul différentiel, on trouvera que  $y$  est en effet susceptible d'un minimum, et que  $y$  atteint celui-ci quand la valeur de  $x$  est :

$$x = h \frac{v}{\sqrt{V^2 - v^2}}$$

Nous voyons par ce résultat que le bruit le plus tôt perçu par l'observateur, quand il lui arrive de la nuée orageuse, n'émane point directement de son zénith  $z$ , mais d'un lieu A du nuage qui est rapproché du point d'explosion d'une quantité proportionnelle à l'élévation  $h$  et au rapport  $\frac{v}{\sqrt{V^2 - v^2}}$ , rapport qui est constant si la vitesse  $V$  du son dans les nuages est invariable. Dans la supposition de cette invariabilité, la tangente trigonométrique de l'inclinaison de la direction du son par rapport à la verticale de l'observateur, conserverait une valeur constante  $\frac{v}{\sqrt{V^2 - v^2}}$  quelle que soit l'élévation du nuage.

Substituons maintenant dans l'expression de  $t$ , la valeur de  $x$  qui rend l'accélération  $t$  la plus grande possible, nous obtiendrons finalement :

$$t = \frac{1}{Vv} \left[ d(V-v) - h \sqrt{V^2 - v^2} \right]$$

Cette expression nous apprend que, si la distance  $d$  de l'observateur au lieu foudroyé et l'élévation du nuage  $h$  sont telles que  $d(V-v)$  excède  $h \sqrt{V^2 - v^2}$ ,  $t$  est positif; alors l'observateur percevrait le bruit de l'explosion dans le nuage avant le son direct propagé par l'air suivant OI. L'accélération du bruit du coup de foudre sera donc possible quand la nuée orageuse s'étend jusqu'au zénith de l'observateur ou très-près, ainsi que le veut la restriction si précise de M. Hirn.

Mais cet observateur nous dit que des exceptions se sont présentées, c'est-à-dire qu'il n'a pas toujours remarqué une accélération dans la proportion du bruit des coups foudroyants. L'expression de  $t$  nous rend parfaitement raison de ces cas particuliers; en effet, la variable  $t$  devient nulle quand on a :

$$d(V-v) = h \sqrt{V^2 - v^2};$$

Alors le son transmis par le nuage serait parvenu à M. Hirn en même temps que le son direct, et il n'aurait observé aucune accélération. Ce cas particulier se présente quand le rapport entre la distance du lieu foudroyé et la hauteur du nuage est telle, que l'on ait :

$$\frac{d}{h} = \sqrt{\frac{V+v}{V-v}}$$

Ainsi, dans la supposition de  $V$  plus grand que  $v$ , M. Hirn n'a pu observer aucune accélération, quand le rapport de la distance du lieu foudroyé à l'élévation du nuage se trouvait égal à la racine carrée du rapport de la somme des vitesses dans l'air et dans les nuages à la différence de ces mêmes vitesses. Lorsque, par suite des valeurs relatives de  $d$  et  $h$ , le rapport  $\frac{d}{h}$  a été moindre que

$\sqrt{\frac{V+v}{V-v}}$ ,  $t$  a pris alors une valeur négative, et le son direct a précédé le son émané du nuage pour l'observateur O.



Ne vous paraît-il pas, Monsieur, que la facilité avec laquelle ces conséquences d'un calcul rigoureux rendent compte des cas d'accélération et de non accélération observés par M. Hirn, constitue un argument singulièrement favorable à la supposition d'une propagation du son plus rapide dans les nuages que par l'air, supposition à laquelle on ne peut plus aucunement opposer les cas de coups de foudre où l'on n'aura observé aucune différence entre le temps calculé et le temps réellement observé?

Ces résultats lèvent avec autant de facilité les difficultés telles que les suivantes, qui ont été opposées à la théorie ordinaire par M. Laurent. « Les éclairs des pays chauds qui sont larges, verticaux ou peu inclinés, droits ou légèrement sinueux, donnent des tonnerres de 20 à 70 secondes de durée, qui sont accompagnés d'éclats, de répercussions et de redoublement dans l'intensité du son. L'observation attentive de la marche du son, lors d'un coup de tonnerre pendant nos orages, montre qu'il s'éloigne sinon toujours, du moins le plus souvent, dans la direction même où s'étend le nuage... » Si tout ce qui précède est fondé, ces résultats des observations personnelles de M. Laurent sont évidemment les conséquences naturelles de la transmission du son par les nuages, et de leur résonnance, telle que je conçois cette transmission.

Par cette expression *résonnance*, employée ici pour caractériser les vibrations excitées et transmises au sein d'un nuage, je ne veux pas établir en fait que cet état vibratoire persiste un certain temps dans chaque nuage considéré isolément. Il est présumable que la résonnance est de courte durée dans chaque nuée. Mais si l'on considère un ensemble de nuages d'une vaste étendue, le bruit persiste et se prolonge, non-seulement en raison des causes qui sont indiquées par la théorie ordinaire, mais parce que chaque décharge électrique entre deux nuages excite le mouvement vibratoire dans les deux masses, et que les vibrations se propagent dans un vaste milieu de nuage pour ainsi dire sonore, qui présente une surface dont tous les points sont à des distances très-différentes de l'observateur.

D'après cela, il est aisé de répondre à l'objection suivante : Quelquefois, le coup de tonnerre, quoique très-fort, est sec et ne dure pas ; pourquoi le bruit ne se prolonge-t-il point par suite de la résonnance des nuages entre lesquels la foudre éclate ? Ce cas a lieu, très-probablement, quand la foudre atteint le sol au voisinage de l'observateur et à son insu. La difficulté se trouvant

ainsi réduite de moitié, il n'y a plus à tenir compte que de la résonnance du nuage où la foudre a été élaborée. Ou, si cette nuée est isolée des autres nuages; si, restreinte dans ses limites, elle flotte à une hauteur plus considérable, on conçoit aisément que le mouvement vibratoire dans une nuée de peu d'étendue puisse être de trop courte durée, pour que le coup soit suivi d'un roulement qui le distingue du bruit produit par l'explosion elle-même. On a observé plusieurs fois des nuages qui présentaient la réunion des conditions supposées : ainsi, une nuée orageuse d'où partit un coup de foudre qui tua deux personnes dans l'église du couvent d'Admont, en Autriche, au mois d'août 1827, n'avait que huit mètres d'épaisseur et se trouvait à vingt-huit mètres seulement au-dessus du sol. (*Notice*, d'Arago, p. 27.)

Vous me demanderez peut-être, Monsieur, quels sont les faits en dehors des observations de M. Hirn, si facilement expliquées, qui laissent conjecturer une propagation du son plus rapide dans les nuées orageuses que dans l'air? L'absence de connaissances certaines sur la constitution des nuages orageux surtout, commande de conserver ici certaine réserve, jusqu'à ce que la question ait été préalablement résolue dans un sens ou dans l'autre. Toutefois, je ferai remarquer que l'existence, en quantité abondante dans les nuages orageux d'un fluide tel que l'eau, qui, n'importe sous quel état, transmet le son plus rapidement que l'air, rend probable le fait supposé de la propagation du son plus prompte dans les nuées orageuses que dans l'air, un des milieux où la vitesse du son est en réalité la moindre. C'est la seule conjecture à laquelle je me bornerai maintenant.

Si l'enchaînement des faits et des raisonnements que j'ai exposés, est en réalité aussi satisfaisant qu'il me paraît l'être, eu égard à l'état de nos connaissances, il conviendra d'effectuer de nouvelles observations, afin de voir si, dorénavant, il faudra réellement compléter l'explication du bruit du tonnerre et de ses anomalies incontestables, en invoquant les effets de la transmission de ce bruit au sein des nuages.»

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*L'allopathie et l'homœopathie.* — Un grand scandale a mis en émoi les membres de la profession en Angleterre, et fait retentir la presse médicale de façon à ébranler l'homœopathie jusqu'à son dernier globule. Un professeur de chirurgie haut placé, M. F., aurait poussé le relâchement des principes sur lesquels nos confrères et voisins n'admettent pas la plus légère plaisanterie, jusqu'à, nous osons à peine le dire, jusqu'à monter dans le même wagon qu'un homœopathe. Ce n'est pas tout; ils se sont arrêtés à la même station, et ont cheminé ensemble vers une maison renfermant un malade, ami de l'homœopathe et son client; M. le professeur F. n'aurait pas hésité à recevoir des renseignements de la bouche de ce faux prêtre et aurait opéré le malade après s'en être entretenu avec l'homme aux globules.

Sir Benjamin Brodie lui-même aurait reçu à plusieurs reprises des honoraires de la main d'un homœopathe. Or voici la réponse du président de la Société royale: « Je ne pense pas que j'aie lieu de me préoccuper d'un paragraphe que vous m'avez envoyé extrait, je pense, d'un journal nommé le *Medical circular*, par cette simple raison que je suis persuadé que la profession, en général, me rend cette justice de croire que je ne voudrais ni directement, ni indirectement, sanctionner un système aussi absurde, aussi insensé que l'homœopathie. Ayant l'habitude, surtout chez moi, de recevoir des clients accompagnés de médecins que je ne connais pas toujours, je ne puis pas affirmer que je n'en ai pas reçu occasionnellement accompagnés par un homœopathe, mais je ne l'ai jamais fait sciemment. Je ne crois pas qu'aucun membre de la profession qui se respecte puisse honnêtement aller en consultation avec un de ces homœopathes. L'unique objet de la consultation étant de faire du bien au malade, il est donc impossible d'admettre qu'un échange d'opinion avec des personnes dont les idées ne nous inspirent pas la plus légère croyance, et qu'en définitive nous ne comprenons pas, puisse tendre à ce but. Je suis, etc. »

(*Gazette médicale*, 24 août.)

*Les pharmaciens et le commerce des poisons en Angleterre.* — Ce n'est pas d'aujourd'hui que les inconvénients plus que graves

du libre débit des poisons se fait sentir en Angleterre. Nos confrères de ce pays ne sont pas avares de leurs peines et de leur éloquence pour signaler les accidents journaliers qui en résultent, et pour déclamer contre ce fatal abus du libre trafic. Ceux qui s'en émeuvent le moins, après les pharmaciens, ce sont les magistrats. Une bonne femme a besoin de sirop de violette et de quelques gouttes d'huile d'anis pour un petit enfant malade ; elle se trompe, et au lieu d'huile d'anis, elle demande de l'huile d'amandes amères... « Mais vous savez que c'est de l'acide prussique, dit le pharmacien, que c'est du poison?... — Croyez-vous que trois gouttes pourraient tuer un enfant ? — Hum ! il est possible que trois gouttes ne lui fassent pas de mal. » La mère emporte son médicament, l'administre à l'enfant, qui meurt presque instantanément ; le pharmacien est appréhendé, le juge le blâme, l'accusé allègue qu'il n'est pas fort ; le pauvre homme, il dit la vérité. Le magistrat en est touché, et se montre indulgent pour cet honnête commerçant. En effet, pourquoi la mère administre-t-elle du poison en si petite quantité que ce soit, et pourquoi surtout les personnes qui administrent les médicaments ne les goûtent-elles pas d'abord ? — « Allez, dit le magistrat au pharmacien *qui n'est pas fort*, allez, et ne péchez plus. » (*Gazette médicale*, 24 août.)

*Danger des arbres pendant l'orage.* — Ces jours derniers, dans la Grande-Bretagne à Trentham, des excursionnistes venus de Crewe, se réfugièrent en masse, pendant l'orage épouvantable qui éclata vers les quatre heures, sous un orme immense, très-élevé, protégeant la terre au loin de ses branches étendues ; plus de vingt personnes y trouvèrent facilement un abri ; la foudre tombe sur le gros orme, et treize personnes sont frappées et terrassées ; l'une d'elles est tuée, les autres sont atteintes plus ou moins grièvement. La personne tuée était une belle jeune femme de vingt et un ans, pleine de santé, fille d'un commerçant de Crewe. Le fluide l'a frappée à la tête, et a laissé son empreinte sur son corps jusqu'aux pieds. Un conducteur de locomotive, de Crewe, sa femme et leurs fils ont été grièvement blessés. Le père a été frappé à la tête par le fluide, qui a glissé le long de son corps et a traversé ses bottes. Le fils a été frappé au côté, le fluide a traversé l'abdomen et est descendu par une des jambes, il a percé la botte et a fait un trou rond en entrant dans le sol.

(*Moniteur universel*, 20 août.)

Un orage a éclaté hier à cinq heures du soir, sur Fontenay-sous-Bois. La tonnerre est tombé sur le clocher, dont il a endom-

**magé le toit. Deux bûcherons, l'oncle et le neveu, s'étaient aussitôt réfugiés sous un arbre ; un second coup de tonnerre retentit, la foudre tombe sur l'arbre, atteint l'oncle, qui est tué, et le neveu, qui reste paralysé.** (*Patrie*, 18 août.)

Au bois de Vincennes encore trois ouvriers qui avaient cherché un abri sous un arbre, ont été grièvement blessés ; un d'eux est mort.

*Alimentation d'eau de la ville de Paris.* — La Commission d'enquête administrative chargée d'examiner le projet de dérivation des sources de la Dhuis ; composée de MM. Élie de Beaumont, docteur Mélier, docteur Dubois, Robinet, Henry Davellier, Denière, Maës, Onfroy, Arnaud-Jeanti, Rataud, Abel-Laurent, baron Michel de Trétaigne, Aubert, a fait son rapport, qui a été imprimé en entier dans le *Moniteur universel* des vendredi et samedi 16 et 17 août. Il nous serait impossible de reproduire cet immense document, mais la justice nous fait un devoir de publier le résumé que la commission en a fait elle-même.

« La Commission d'enquête administrative instituée par arrêté de M. le Sénateur, Préfet de la Seine, du 25 mai 1861, conformément à l'article 4 de l'ordonnance royale du 11 février 1834, à l'effet de donner son avis motivé, tant sur l'enquête ouverte dans le département que sur l'avant-projet de dérivation des sources de la Dhuis ;

Considérant qu'il n'a été présenté à l'enquête aucun projet susceptible d'être substitué avec avantage à celui de M. le Préfet, et aucune objection capable d'en arrêter l'exécution ;

Considérant que les renseignements apportés par les personnes qui ont jugé convenable d'en donner n'ont pas été de nature, soit à faire abandonner, soit à modifier en aucun point essentiel le projet mis à l'enquête ;

Considérant que la Commission a trouvé dans les explications qu'elle a reçues de M. le Préfet et de MM. les Ingénieurs, ainsi que dans les nombreux documents qui ont été mis à sa disposition, notamment les rapports faits au Conseil municipal et les délibérations de ce Conseil, ainsi que dans ceux qu'elle a réunis elle-même, la justification la plus complète des projets de la Ville de Paris ;

Considérant que la presque totalité des eaux dont on peut actuellement disposer a reçu d'utiles destinations, et que de nouvelles quantités sont indispensables pour satisfaire aux exigences toujours croissantes des services publics et particuliers ;

Considérant qu'il importe que la masse de la population trouve à sa portée une eau qui, tant sous le rapport de sa composition, que de sa température et de sa limpidité, puisse être employée en toute saison, sans aucune préparation, à tous les usages domestiques, et notamment à la boisson ;

Considérant que les puits de Paris ne peuvent pas, comme à Lyon et à Marseille, fournir à la population une eau qui possède, en toute saison, les qualités essentielles des eaux potables ;

Considérant que la Seine, comme fleuve, en raison des troubles fréquents de son eau, de l'introduction inévitable, dans cette eau, de matières organiques putréfiées ou putrescibles ; en raison aussi de sa température, qui participe de celle de l'atmosphère, et des difficultés que présente sa conservation dans la saison chaude, ne peut pas constituer, sans préparations, une bonne eau potable ;

Considérant que le problème de la filtration de l'eau et celui de l'établissement artificiel de sa température ne sont pas résolus pour une masse d'eau aussi considérable que celle qu'exigent, à Paris, les besoins domestiques et l'alimentation publique ;

Considérant que les eaux de sources présentent seules, sans aucune préparation, la réunion des qualités qui constituent la bonne eau potable ;

Considérant, enfin, qu'il ne paraît rester aucun doute sur le succès d'un projet qui se fonde sur des exemples nombreux et mémorables, tant anciens que modernes, tous sanctionnés par l'expérience ;

La Commission émet l'avis suivant :

En ce qui concerne l'enquête ouverte dans le département de la Seine : qu'il n'y a pas lieu de s'arrêter aux observations consignées aux registres ouverts conformément à la loi.

En ce qui concerne le projet, qu'il y a lieu :

1° D'augmenter dans une large proportion la quantité d'eau destinée aux services publics et privés de la Ville de Paris, et notamment en eau propre aux usages domestiques ;

2° De préférer, à cet effet, des eaux de source potables, limpides et d'une température constamment modérée, à des eaux de rivière quelconques ;

3° D'assurer, par les moyens connus et prévus au projet, le parcours de ces eaux en état de pureté et de fraîcheur depuis les sources jusqu'à Paris, ainsi que leur bonne conservation dans les réservoirs ;

4° D'établir les réservoirs, conformément au projet, à une altitude qui permette de faire arriver l'eau, à peu d'exceptions près, même dans les étages supérieurs de toutes les maisons;

5° De s'occuper avec la plus grande activité des travaux projetés et par conséquent de la réalisation du projet.

Par tous ces motifs, la Commission est d'avis que l'avant-projet soumis à l'enquête est de la plus haute et de la plus incontestable utilité.

La Commission d'enquête ne croirait pas avoir achevé sa tâche, si elle ne rendait pas hommage au talent, à la sagesse et à la persévérance avec lesquels a été conçu et étudié le projet qui doit augmenter dans une notable proportion les eaux de la Ville de Paris.

Elle est convaincue que l'exécution de ce projet assurera à l'édilité parisienne la reconnaissance impérissable de la population, et contribuera à la gloire du Souverain dont la première et la plus grande préoccupation a toujours pour objet le bien-être du peuple. »

*Les demeures des pauvres en Angleterre.* — Il n'est pas rare que des misérables lieux d'aisance soient affectés à l'usage de plusieurs familles, de sorte qu'il est matériellement impossible de pourvoir à leur propreté, sans compter certains relâchements dans les habitudes des personnes qui doivent nécessairement s'y rencontrer. Dans une récente révision, faite à Nottingham, on a constaté que sept membres d'une famille couchaient dans une même chambre, et que des jeunes femmes, occupées à des fabriques pendant le jour, venaient coucher le soir dans la même chambre, où plusieurs personnes des deux sexes passaient également la nuit. Dernièrement, la société de statistique de Londres a été chargée de visiter toutes les maisons de la paroisse de Marylebone pour s'assurer combien de familles couchaient dans le même réduit. Pendant son expertise, un membre arrive dans une maison où il y avait une grande chambre. Il y logeait cinq familles dont chacune occupait un coin de la chambre, et la cinquième le milieu. Ces malheureux prenaient leurs repas, et couchaient dans ce triste local. « Mais comment pouvez-vous vivre ainsi ? dit le visiteur à une vieille femme, la seule qui fût restée au logis. En vérité, Votre Seigneurie, nous nous y sommes trouvés assez bien, jusqu'au jour où le gentleman du milieu a pris un pensionnaire ! »

(*Gazette médicale*, 24 août.)

## Science étrangère.

*Sur l'aérolithe de Parnallee, près Madura* (Hindoustan méridional) par M. Haidinger. — Plusieurs fragments de cette aérolithe tombée le 28 février 1857 vers midi, sont récemment arrivés à Vienne, par les soins de M. le professeur Young, de Western Reserve College, Hudson (État d'Ohio), auquel peu de temps après la chute M. H.-S. Taylor, chef de la mission américaine à Madura, avait envoyé une de ces pierres météoriques, pesant 37 livres anglaises, tandis que l'autre, d'un volume à peu près quadruple de la première, avait trouvé sa place dans les collections du musée de Madras. Le plus considérable des fragments en question, pesant 691 grammes (1 livre  $\frac{15}{16}$  de Vienne) a été remis au musée impérial de Vienne pour sa belle collection de météorites; les autres de moindre volume sont venus enrichir la collection de M. le baron de Reichenbach, ou ont été envoyés au laboratoire de M. le professeur Wächler à Göttingue pour y être analysés. La météorite de Parnallee se range, vu ses qualités physiques, dans la troisième des familles établies par M. de Reichenbach, à côté des pierres météoriques de Mezœ-Madras (Hongrie), de Sérès (Macédoine) et d'Assam. Elle montre une ressemblance des plus frappantes avec celles de Brunerværde (Nord de l'Allemagne), le 13 mai 1855. Sa structure est éminemment tufacée et représente une agglomération de fragments plus ou moins volumineux, anguleux ou arrondis par friction. Ces derniers ont jusqu'à  $\frac{1}{4}$  de pouce (0,5 millimètres) de surface; les uns sont blanchâtres, comme dans les météorites de Chassigny et de Shalka (Indes-Orientales), les autres noirâtres, comme dans celles de Cold-Bonneveld (Cap de Bonne-Espérance). On y distingue également la présence du fer pyriteux, soit en amas minimes, soit entourant des fragments lithoïdes arrondis, de même que le fer métallique enveloppe les granules de même nature, dans les météorites d'Assam, Sérès et Renazzo. Ces circonstances prouvent que les particules métalliques (probablement suspendues dans une substance dissolvante), pouvaient se mouvoir librement en dedans de la pâte tufacée de la météorite.

*Minéralogie.* — M. Sapetza a trouvé récemment près de Neulitzchen (Moravie), dans une roche dioritique, portant des traces



évidentes de métamorphisme, des cristaux de *péridot* (chrysolithé) de couleur gris verdâtre et presque opaques, mesurant jusqu'à un demi pouce (0,62 centimètres) en longueur et un quart de pouce (0,81 centimètres) en largeur. A peu de distance de cette localité, la même variété de diorite se retrouve dans son état normal, et renferme des cristaux de *Péridot* qui ne montrent pas la moindre trace d'altération.

*Photographie.* — M. le professeur *Gerlach*, de l'Université d'Erlangen (Bavière), a envoyé à l'Académie impériale de Vienne des reproductions photographiques d'objets microscopiques, obtenues par un procédé nouveau, qui consiste à prendre de l'objet lui-même une image négative, puis de prendre de cette image grossie une nouvelle image positive et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on ait obtenu une image offrant plus de détails qu'on ne pourrait apercevoir sur l'objet lui-même sous les plus forts grossissements microscopiques présentement en usage.

*Foraminifères.* — MM. *Fonbes* et *Austen* ont fait récemment remarquer dans leur ouvrage sur l'histoire naturelle des mers d'Europe, les différences qui caractérisent les foraminifères de ces mers, selon la profondeur des zones qu'ils habitent. M. *Kanner* vient d'étudier sous le même point de vue les représentants fossiles de cette classe dans les dépôts marins du bassin tertiaire de Vienne, et n'ayant pas trouvé entre ceux provenant des localités différentes des différences plus tranchées que celles qui séparent, les uns des autres, leurs congénères vivant actuellement dans la Méditerranée à des profondeurs diverses, croit pouvoir en conclure à la *contemporanéité* de la presque totalité des dépôts marins du bassin tertiaire de Vienne, et que les argiles plastiques bleues, connues sous le nom d'argile plastique (Fegel) de Baden, ont été déposées à des profondeurs plus considérables que tous les autres dépôts de nature analogue.

(Correspondance particulière de M. le comte Marschall.)

### Astronomie.

*Masses des comètes.* M. Edouard Roche revient, dans un mémoire qu'il a eu la bonté de nous adresser, sur la question des masses cométaires. Nous avons déjà donné (*Cosmos*, vol. XVII,

p. 365) l'analyse d'un grand mémoire de M. Roche sur la théorie des comètes, où l'auteur arrive à deux expressions différentes pour leurs masses par la considération de forces différentes. La première, en ne tenant compte que de la gravitation, est  $\mu = 2 \left( \frac{R}{a} \right)^3$ , où R est le demi-grand axe de la surface de niveau, et a la distance au soleil. R signifie donc ici la distance où une molécule cométaire cesse de peser vers la comète, c'est-à-dire ne tend plus à s'en rapprocher. La distance  $\Delta$ , où la pesanteur absolue d'une molécule est détruite par l'attraction solaire, est égale à  $a\sqrt{\mu}$ ; or, puisque  $R = a\sqrt[3]{\frac{1}{2}\mu}$ , l'on voit que  $\Delta$  est plus petit que R. Cette distinction a échappé à Laplace, qui trouve pour distance de la limite de l'atmosphère lunaire au centre de la lune, un neuvième de la distance de cet astre à la terre, au lieu d'un cinquième qu'il faut, parce qu'il considère, à tort, l'attraction éprouvée par la lune au lieu de la pesanteur relative vers la lune. Dans l'expression ci-dessus, R est supposé très-petit par rapport à a, et le mouvement comme rectiligne et dirigé vers le soleil; dans l'hypothèse que la comète circule autour du soleil en lui présentant toujours la même face, il faudrait substituer le facteur  $\frac{1}{3}$  à  $\frac{1}{2}$ , ce qui fait peu de différence pour  $\mu$ . Pour R, on prendra d'ailleurs le rayon de la nébulosité quand la comète est loin du soleil. A l'approche du périhélie, la formule donnerait pour  $\mu$  des valeurs de plus en plus faibles, quelquefois même rapidement décroissantes, ce qui ne devrait pas être. En admettant une force répulsive  $\varphi$ , l'on trouve pour le grand axe D de la surface cométaire

$$D = a\sqrt{\frac{2\mu}{\varphi}}, \text{ d'où } \varphi = 2\mu \left( \frac{a}{D} \right)^2$$

Cette formule convient à l'époque où la comète est voisine du soleil et elle peut servir à déterminer  $\varphi$ . La masse de la comète Encke étant environ un millième de celle de la terre, on trouve pour cet astre  $\varphi = 0,001$  avec  $a = 1,4$ ;  $\varphi = 0,005$  pour  $a = 1$ ;  $\varphi = 0,34$  pour  $a = 0,35$ . Evidemment, la répulsion augmente plus vite que le carré inverse de la distance, elle devient plus sensible à mesure que la matière cométaire est raréfiée par la chaleur. La formule  $\varphi = 0,005 \cdot a^{-4}$  paraît assez bien représenter la marche des valeurs de  $\varphi$  pour la même comète; comme si la répulsion était proportionnelle au carré de la distance réciproque d'abord, puis à la dilatation produite par la chaleur.

R. RADAU.

**Industrie.**

*Fabrication continue de la glace par la circulation indéfinie de l'ammoniaque, tour à tour liquide et gazeux ; appareil de M. CARRÉ.*  
— Vendredi dernier 23 août, nous avons enfin vu fonctionner l'appareil continu de M. Carré, dont nous attendions l'achèvement avec quelque impatience. Le succès est complet, la production de la glace est à la fois prompte, régulière et très-économique. Nous avons constaté qu'avec 2 kil. 50 de charbon brûlés dans le foyer, on obtenait 25 kilogr. de glace par heure; ou qu'après chaque huit minutes on enlevait du réfrigérateur un cylindre de glace à 10 degrés au-dessous de zéro, pesant un peu plus de 4 kilogrammes. L'appareil est d'ailleurs très-simple, très-bien installé; nous nous sommes assurés, M. de Luca et moi, que grâce au mode de construction des robinets, il n'y avait pas plus d'émanations de gaz ammoniacal autour du grand appareil qu'autour des petits appareils intermittents, à parois métalliques absolument continues, que nous avons déjà décrit. Avec le chiffre de première mise de fond, la donnée de 2 kilogrammes 1/2 de charbon par heure, et la valeur de la main-d'œuvre, estimée par la nécessité de la présence d'un manœuvre, on pourra calculer le prix de revient de chaque kilogramme de glace, et s'assurer que dans une fabrication encore plus en grand, avec des appareils de 100 et même de 1,000 kilogrammes à l'heure, comme M. Carré en aura bientôt construit, ce prix descendra certainement au-dessous de 1 centime ou 1/2 centime. Définitivement, ou du moins quand on compare entre elles les deux séries d'appareils de M. Carré, la circulation de l'ammoniaque est grandement préférable à la circulation de l'éther.

Nous n'avons pas besoin d'entrer dans beaucoup de détails pour bien faire comprendre le mécanisme de cette fabrication artificielle de la glace. La chaudière ou générateur contient dans son fond, qui prend le nom de bouilleur proprement dit, 86 kilogrammes de solution ammoniacale à 28 degrés; sous l'action de la chaleur, le gaz ammoniac se dégage et passe, au fur et à mesure de son dégagement, dans un second compartiment renfermant une série de tubes horizontaux superposés, avec larges tubulures verticales au centre; cette série de tubes fait fonction de rectificateur, c'est-à-dire que l'ammoniaque gazeuse dégagée par

la chaleur entre en contact, au sein de ces tubes, avec le liquide qui revient à la chaudière, lui cède sa vapeur d'eau et passe à un état de pureté presque absolue; du rectificateur, le gaz passe dans un serpentín faisant aussi partie de la chaudière; du serpentín il arrive au liquéfacteur, faisceau tubulaire, autour duquel circule un courant d'eau froide à 12 ou 15 degrés, et passe à l'état liquide; en sortant du liquéfacteur, le liquide, toujours poussé par la pression de la chaudière, qui est de dix atmosphères environ, pénètre dans un nouveau vase appelé régulateur, au sein duquel flotte une cloche à parois métalliques très-minces qui, par ses abaissements et ses soulèvements successifs, règle la sortie du liquide et empêche qu'il s'y mêle aucune bulle de gaz; ainsi condensé, l'ammoniaque liquide arrive par le robinet d'introduction dans le réfrigérateur serpentín qui circule plusieurs fois autour des cylindres remplis de l'eau à congeler, et qui sont installés dans une bache pleine d'un fluide non congelable, une dissolution concentrée d'alcool, ou mieux une dissolution suffisamment saturée de chlorure de chaux.

Après s'être réduit en gaz en empruntant la chaleur à l'eau des cylindres et la congelant, le liquide sort du serpentín par une branche verticale ou redressée, remplit une bouteille centrale, et vient dans le vase à absorption où il entre en contact avec de l'eau épuisée d'ammoniaque, venant du fond de la chaudière et très-divisée par son passage à travers un grand nombre de petits trous. Là se refait la solution ammoniacale concentrée avec dégagement de chaleur, que l'on enlève par une seconde circulation d'eau froide; de l'absorpteur enfin la solution ammoniacale concentrée revient à la chaudière par son sommet et en traversant les tubes du rectificateur.

Ajoutons que la glace se forme très-rapidement, qu'elle est très-compacte et opaque, que son froid très-vif dispense de laisser congeler l'eau du centre des cylindres, parce que cette eau, après la sortie du réfrigérateur, passe toute seule à l'état solide. Cette température très-basse de la glace se prêterait admirablement à la formation de glaciers, dans lesquelles on conserverait d'énormes masses de glace produite artificiellement.

*Papier de pâte de bois pure ou mélangée.* — Nous sommes bien heureux de pouvoir annoncer modestement et sans bruit, que le beau et bon problème de la transformation du bois en pâte, de la fabrication économique, avec le bois, d'un papier solide, éminemment propre aux impressions de tout genre, pouvant même

remplacer le papier de Chine dans son application dispendieuse au tirage des gravures et des lithographies artistiques, est complètement résolu. Ce problème n'est pas nouveau pour les lecteurs du *Cosmos* ; déjà, dans notre septième volume, page 674, nous avons donné la description des moyens par lesquels notre ami, M. Watt, l'avait résolu, sinon industriellement, du moins scientifiquement et chimiquement. M. Watt était forcé d'employer de trop grandes quantités de soude ; et la soude, en raison principalement de l'impôt du sel, est trop chère, en France surtout. Il était forcé aussi de soumettre son bois, pris à l'état de copeaux, à l'action de lessives très-chaudes et très-concentrées. Bref aux prix actuels des matières premières et de la main-d'œuvre, le prix de revient de sa pulpe de bois était beaucoup trop élevé pour qu'elle pût lutter avec la pâte de chiffons et trouver place sur les marchés. Le nouvel inventeur, dame française, douée de beaucoup d'intelligence et de beaucoup d'activité, a tourné très-heureusement les obstacles qui semblaient rendre impossible une production économique ; et, en offrant la pâte blanche de bois à un prix qui n'atteint pas la moitié de celui de la pâte blanche des chiffons, elle assure un écoulement considérable au produit de son utile industrie. Son secret consiste presque tout entier dans l'emploi d'un instrument diviseur nouveau ; il amène d'un seul coup le bois à l'état de véritable filasse ou de charpie, qu'il est facile ensuite de traiter à froid, d'abord par les alcalis et les acides qui doivent les faire passer à l'état de cellulose pure, puis par les compositions chlorées qui doivent les blanchir.

L'instrument diviseur est une sorte de hérisson ou série de roues verticales parallèles, armées de pointes fines, que l'on fait passer avec pression à la surface du bois dans le sens de sa longueur et de ses fibres. Les pointes pénétrant à une très-petite profondeur,  $\frac{1}{4}$  de millim., font de la couche supérieure du bois une sorte de toile sans trame, formée de fils séparés ; un rabot passe alors à son tour transversalement, et enlève la couche de fils ; c'est la filasse ou charpie qu'il faudra traiter par la soude et le chlore. Dans ces conditions, une force de 3 à 4 chevaux suffit à fournir en vingt-quatre heures la matière de 1 000 kilogrammes de pâte, obtenue sans recours aux cylindres épilocheurs, avec une économie notable par conséquent de force motrice. Nous n'entrerons pas aujourd'hui dans plus de détails, nous ne nous arrêterons pas à démontrer combien est avantageuse sous tous les rapports la substitution du bois au sparte, à la paille, au foin, à la la-

zerne, au chiffon surtout de coton, du moins pour une très-grande part. Nous dirons seulement que notre compatriote nous a montré de nombreux échantillons de papier fabriqué soit avec un mélange de 80 pour 100 de pâte de bois et 20 pour 100 de pâte de chiffons, soit avec le bois pur, et dans un très-grand nombre d'états différents les uns des autres, par la solidité ou la mollesse, par l'épaisseur ou la finesse, par la couleur plus ou moins foncée. Tous ces échantillons ont été soumis à des essais consciencieux par nos imprimeurs à la presse ou en taille-douce, par nos graveurs, par nos lithographes les plus célèbres, et toujours ils ont donné d'excellents résultats. L'avis unanime des graveurs et des lithographes consultés est que le papier de bois pur, qui ne coûtera pas plus de 400 francs la tonne, peut remplacer complètement le papier de Chine qu'on payerait 5 350 fr. Ce ne sont encore, nous le reconnaissons spontanément, que des essais sans portée définitive, mais l'application en grand ne se fera certainement pas attendre longtemps, et nous tiendrons nos lecteurs au courant d'un succès sur lequel nous croyons pouvoir compter avec certitude. S'il couronne les efforts de notre ingénieuse compatriote, on pourra dire qu'elle aura reçu et accompli une mission providentielle; car elle est apparue au moment même où une grande révolution s'accomplissait non sans jeter beaucoup d'alarmes au sein d'une très-vaste industrie, au moment où la nécessité d'un succédané du chiffon allait se faire impérieusement sentir.

F. MOIGNO.

### Agriculture et acclimatation.

*Vers à soie au Jardin d'acclimatation.* — La belle saison a permis au Jardin zoologique d'ouvrir sa magnanerie expérimentale. On a pu y suivre jour par jour le travail des différents vers à soie. Ils étaient échelonnés suivant les différentes phases de leur développement, de manière à montrer aux visiteurs toute une éducation dans son ensemble, depuis l'éclosion de la graine en chenilles jusqu'à la formation des cocons. A côté des vers du mûrier (*bombyx mori*) on voyait les nouveaux vers importés de la Chine ou de l'Inde; la grande et belle espèce qui vit sur l'ailante ou vernis du Japon (*bombyx cynthia vera*), et qui donne une soie

si forte, et si abondante qu'elle fournit des vêtements aux classes pauvre et moyenne de la Chine; le ver qui se nourrit de ricin commun (*bombyx cinthia*), dont on a pu déjà juger en Europe l'utilité par les belles étoffes que fournit le tissage de sa soie; le ver à soie du chêne (*bombyx pernyi* et *bombyx militta*) dont les cocons sont remarquables par leur volume. Cette nouvelle exhibition du Jardin zoologique n'était pas seulement un objet de curiosité et d'instruction pour ceux qui ignoraient l'industrie des vers à soie; c'était aussi une large expérimentation. La Société d'acclimatation avait recueilli des meilleures provenances les vers à soie du mûrier afin de voir si sous le ciel de Paris ces précieux insectes seraient préservés de la maladie qui les détruit présentement dans les pays dont ils faisaient la richesse. (*Moniteur.*)

*Primes d'honneur des concours régionaux.* — Les six primes d'honneur de la première série des concours ont été remportées, pour le département du Rhône, par M. Réjaunier; à Digne, par M. Raybaud-Lange; à Angoulême (Charente), par M. Thiac pour sa belle exploitation de Puyreaux; à Quimper (Finistère), par M. Briot de la Mallerie, de Kerlagatu, en Penhars; pour le département du Loiret, par M. de Béhague, pour sa belle propriété de Dampierre; enfin à Châlons-sur-Marne, pour le département de la Marne, par M. Chémery, cultivateur à Moiremont, près Sainte-Menehould. (*Journal d'agriculture pratique.*)

*Prix forestier fondé par l'Académie d'Aix.* — « Exposer dans un écrit succinct, méthodique et pratique, adressé sous forme de conseils aux propriétaires, particuliers ou communes, et même aux simples cultivateurs, comment la conservation des bois, des arbustes et du gazon se lie en Provence, plus encore que dans les autres régions du territoire français, aux vrais intérêts de l'agriculture. » Afin de préciser toute sa pensée dans les développements, et de mieux en assurer la réalisation, elle a fixé les conditions du programme sur lesquelles elle appelle l'attention des concurrents. Le prix pour cette question consistera en une médaille d'or de 300 fr. ou la valeur en argent, et sera décerné s'il y a lieu, dans la séance publique de 1863. Les mémoires devront être remis à M. Monans, secrétaire perpétuel de l'Académie, au plus tard le 31 octobre 1862. Ils porteront suivant l'usage, une devise qui sera répétée dans un billet cacheté, contenant les noms, prénoms et adresse de l'auteur. (*Annales forestières.*)

*Bambou des montagnes.* — S. M. l'Empereur a donné récemment des ordres pour que l'on essayât l'acclimatation dans les mon-

tagnes du Roussillon d'une plante dont les graines ont été importées de Chine en France par le consul général, M. de Montigny, et à laquelle on donne communément le nom de bambou des montagnes. Cette plante, dont la culture paraît être des plus simples, se plait particulièrement dans les terrains secs des contrées montagneuses. M. de Montigny la considère comme pouvant jouer un rôle important dans le reboisement des montagnes situées dans nos départements méridionaux. Nous donnerons prochainement quelques détails sur la culture de cette nouvelle plante. *(Annales forestières.)*

*Truffes en Algérie.* — L'Afrique d'où Pline, Apicius et Lucullus faisaient venir à grands frais la truffe blanche, produit aussi en certains endroits d'abondantes truffes noires d'un grain délicat et d'un délicieux arôme. Le chef d'une de nos grandes maisons du département de la Drôme, qui fait le négoce des truffes depuis un siècle, n'a pas hésité, dans un but d'intérêt général, à quitter la direction de son commerce en France pour aller tenter d'exploiter en Afrique ce produit devenu insuffisant dans la mère-patrie. Déjà des arrivages ont eu lieu à des prix bien inférieurs, mais ce sera principalement pour les conserves que cette découverte sera fructueuse. On remarque, nous écrit-on, que la truffe qui, en France, semble se plaire dans le voisinage du chêne et du charme, vient en Afrique plus abondamment à l'ombre des pins et des cèdres, et quelquefois loin des racines de toute espèce d'arbres. *(Annales forestières.)*

### Correspondance particulière du COSMOS.

M. Camille Aguillon nous écrit de son château de l'Eygoutier, près Toulon, en date du 12 août : « Vous ne vous rendez pas compte, j'en suis sûr, du temps que nous avons ici depuis quinze jours. La température y est dès six heures du matin de 28 à 29 degrés centigrades à l'ombre, et nous nous élevons progressivement jusqu'à 32 et 35°. Quant à celle du soleil, je ne me suis pas senti le courage de l'examiner, mais elle est pour le moins de 45 à 50°. A Marseille, c'était 51 avant hier.

Si ce n'étaient d'abondantes rosées qui font tomber le thermomètre de 17 à 19 degrés à six heures du matin, nos arbres mourraient à la lettre de soif.

Cette année-ci les insectes ont dévoré les feuilles des ormes, et



l'oidium a mangé celles des lauriers-tin. La sécheresse est extrême. Il n'y a de beau que les arbres exotiques : lauriers-roses variés, érytrines, lagestroëmies, magnolias sont admirables et couverts de fleurs. Les orangers sont d'une verdure éblouissante. Quant aux autres plantes, elles ont l'air d'en avoir assez. Les cigales nous assourdissent. Pas un nuage au ciel, qui est continuellement bleu. Le sirocco souffle parfois, ces jours-là nous ruisselons du matin au soir, et c'est chose pénible, que d'arriver à la fin de la journée.

Mongendre M. de Surville, capitaine de vaisseau, m'a apporté de Chine huit espèces de bambous, quelques-uns donnent signe de vie. il y a aussi des graines, quelques-unes d'entre elles poussent. Il est possible que cet apport nous offre du nouveau, je vous en rendrai compte plus tard.

Si ces détails peuvent plaire aux lecteurs du *Cosmos*, vous pourrez les leur donner pour samedi. »

## PHOTOGRAPHIE.

### Action de l'iode dans le bain d'argent.

Par M. l'abbé LARODEZ.

« On cherche généralement à donner la plus grande sensibilité possible à la couche impressionnable, et l'un des moyens les plus efficaces pour y parvenir consiste à employer un bain d'argent saturé d'iodure et complètement neutre. Mais cette neutralité même expose à un écueil dans lequel on tombe infailliblement si l'on dirige en même temps toutes les autres opérations vers une sensibilité extrême : Un voile général couvre l'épreuve et se montre principalement sur les *réserves*. J'appelle *réserves* les parties de l'épreuve sur lesquelles la lumière n'a pas agi ; je trouve cette expression très-commode, parce qu'elle désigne sans confusion par un même mot les mêmes effets, qu'il faut nommer les blancs dans l'épreuve négative, et les noirs dans l'épreuve positive sur verre. Il faut alors se résigner à perdre de la sensibilité, soit en modifiant l'ensemble des procédés, soit en donnant au bain d'argent une légère réaction acide.

J'ai trouvé un nouveau moyen très-facile à mettre en pratique, et qui, tout en conservant à la couche impressionnable la même sensibilité, donne aux réserves une grande pureté. Ce moyen consiste à introduire de l'iode dans le bain d'argent saturé d'iodure : 1 gramme environ pour 200 grammes de liquide. On agite de temps en temps, et après un contact de 24 heures, un bain d'argent qui voilait l'épreuve se trouve en quelque sorte régénéré.

On ne peut guère appliquer à ce fait les lois ordinaires de la chimie, ou plutôt il faudrait chercher plus profondément dans ces mêmes lois pour y trouver son explication. En effet, tout chimiste pensera que l'iode, au contact du nitrate d'argent, s'empare de l'argent et met de l'acide nitrique en liberté; cet acide agirait ensuite comme la plupart des autres acides en s'opposant à la réduction de l'argent sur les réserves. Mais j'observerai que le contact prolongé de l'iode avec un bain d'argent bien saturé d'iodure ne lui fait pas perdre sa neutralité; j'ai même pu chauffer jusqu'à l'ébullition naissante le bain d'argent contenant l'iode, sans y découvrir ensuite la plus légère acidité. C'est un moyen que l'on peut employer si l'on veut obtenir en peu d'instant **tout** l'effet de l'iode sur le bain d'argent.

Cependant, lorsque l'iode a séjourné 15 à 20 jours dans le bain, on remarque à sa surface une teinte jaunâtre; le liquide alors possède quelquefois une réaction acide; mais cela tient à une action secondaire qu'il faut attribuer à l'air dissous dans le bain d'argent. En effet la teinte jaune se manifeste par linéaments qui correspondent aux feuillettes de l'iode, où l'air emprisonné a été entraîné dans le liquide; et si l'on voit une bulle d'air fixée à la surface de l'iode, on remarquera plus tard qu'elle aura disparu et sera remplacée par une tache jaune. En faisant l'expérience dans une cuvette plate, que l'on incline de manière à mettre l'iode en contact avec l'air et le liquide, de l'iodure d'argent se forme autour des fragments d'iode, et le bain perd sa neutralité. On comprend d'après cela que l'iode doit plonger entièrement dans le liquide, et qu'il est bon de l'en retirer quand il y a produit tout l'effet qu'on en attend. Il est facile de rendre au bain sa neutralité en y ajoutant du carbonate d'argent. On peut même laisser dans le liquide argentifère un excès de carbonate d'argent, sans qu'il perde aucune des propriétés qu'il doit à la présence de l'iode; ce fait prouve bien encore qu'elles ne sont pas dues à l'acide nitrique, car on ne saurait admettre au sein

d'un même liquide l'existence prolongée de deux substances qui se détruisent mutuellement. On sait, d'ailleurs, que la plus faible proportion d'acide nitrique diminue de beaucoup la sensibilité, et pour peu que la dose soit un peu forte, l'épreuve devient plate, parce qu'elle refuse de monter sous l'agent révélateur.

Les choses se passent autrement lorsque le nitrate d'argent n'est pas saturé d'iodure : L'iode s'empare de l'argent et met de l'acide nitrique en liberté ; l'iodure d'argent se dissout dans le liquide argentifère qui, en très-peu de temps, devient très-acide. On pourrait, à la rigueur, neutraliser par le carbonate d'argent ; mais il vaut beaucoup mieux dissoudre d'avance l'iodure d'argent dans le nitrate, et n'ajouter l'iode qu'après saturation complète.

L'effet de l'iode dans le bain d'argent consiste, je crois, à prévenir sur la couche sensible cette réduction spontanée qui s'accomplit souvent en dehors de l'action lumineuse. L'argent réduit d'avance appelle ensuite la réduction du nitrate sous l'agent révélateur, sans préférence bien marquée pour les parties impressionnées quand la première réduction a été un peu forte ; il en résulte un voile général, qui, dans la réalité, ne couvre pas l'image, puisqu'il préexiste, et qu'il s'est formé aussi promptement que l'image. On voit par là combien il importe de prévenir ce voile.

J'ai remarqué qu'avec cette modification du bain d'argent les épreuves se solarisaient difficilement ; il faut, pour en venir là, dépasser de beaucoup les limites ordinaires de l'exposition. Je suis persuadé que bien souvent on attribue à la solarisation, ce qui, dans la réalité, provient du voile sous-jacent dont j'ai parlé ; on diminue alors le temps de l'exposition, c'est-à-dire qu'on s'engage dans une fausse route d'où l'on ne peut sortir qu'avec de médiocres épreuves entre les mains.

Les photographes savent depuis longtemps qu'il faut attribuer presque toujours au bain d'argent ces imperfections qui les contrarient si vivement par l'obstination qu'elles mettent à réparer : ils trouveront dans l'iode un puissant auxiliaire pour éviter la plupart d'entre elles. »

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 26 août 1864.*

M. de Tesson présente, au nom de M. le contre-amiral de Chabanne, les cartes des vents sur les côtes orientales de l'Amérique du Sud depuis le fleuve des Amazones jusqu'au fleuve de la Plata. Ces cartes font suite aux recherches de M. le capitaine Maury, relatives au régime des vents sur toute la surface des mers pour chacun des mois de l'année ; elles ont été dressées sous les ordres du contre-amiral par MM. de Crouy-Chanel, lieutenant de vaisseau, Puech, enseigne, Rouqueste de Néverlé, Pompon, Dupont, Rodolphe, Morand, Laprairie, de Chabanne-Curton, pendant les longs loisirs d'une station de plusieurs mois, sur 84 000 observations puisées aux livres de bords de divers marins français, et 27 000 empruntées aux cartes de M. Maury, en tout 111 000 observations. M. de Tesson fait remarquer avec beaucoup de raison que les directions des vents données par les observations ont été faites en mer, sur des navires en marche, et que, par conséquent, elles diffèrent notablement des directions réelles.

— M. le général Morin résume un rapport adressé par lui au Conseil municipal de la Seine au nom d'une commission présidée par M. Dumas, sur le chauffage et la ventilation du Théâtre-Lyrique et du théâtre du Cirque construits sur le quai de Gèvres. A la suite de nombreuses expériences, la commission avait proposé deux plans ; le plan relatif au Théâtre-Lyrique a été adopté par l'administration ; le plan relatif au théâtre du Cirque a été repoussé comme entraînant des dépenses considérables, et remplacé par un autre ; « l'avenir montrera, dit en terminant M. le général Morin, si cette économie a été bien entendue. » En somme, le projet proposé consiste à amener l'air nouveau par de nombreux petits trous percés dans le plancher des loges, à évacuer l'air vicié par le fond des loges, à faire servir le lustre et les feux de la rampe à l'évacuation des gaz brûlés ou méphitiques. Nous nous réservons d'entrer plus tard, sur cette matière, dans de plus amples détails.

— M. d'Archiac, au nom de M. Albert Gaudry, présente un grand mémoire contenant les résultats principaux de ses recherches sur la géologie de l'Attique et d'une partie du Péloponèse, avec la forme

graphique des terrains étudiés, des coupes bien choisies et de nombreux dessins.

— M. Claude Bernard, au nom de MM. Dubowsky et Pelletan, dépose des recherches très-intéressantes sur les poisons qui agissent directement sur le cœur, en arrêtant ses mouvements. « On sait, a dit M. Bernard, que les poisons se rangent en deux grandes classes; les uns, comme la strychnine, le curare, etc., agissent directement ou immédiatement sur le système nerveux, indirectement ou médiatement sur le système musculaire; l'action directe ou immédiate des autres s'exerce sur les muscles, et puisque le cœur est un muscle, ils suspendent ses mouvements, et l'animal est comme foudroyé; quand on l'ouvre aussitôt après la mort, on constate que le cœur a cessé de battre. » Les poisons spécialement étudiés par MM. Dubowsky et Pelletan sont la digitale, l'ellébore, etc., etc.; tantôt ils l'introduisaient sous la peau de l'animal ou le faisaient pénétrer dans l'organisme par la circulation veineuse ou artérielle, tantôt ils l'ingéraient dans l'estomac; ils ont mis complètement hors de doute l'action directe exercée sur le cœur et manifestée par son immobilité absolue.

— M. Joly, professeur à la Faculté de Toulouse, lit un mémoire sur la germination, le développement, la fructification et la transformation de la levûre de bière. La levûre de bière est-elle un véritable cryptogame, comme le voulaient MM. Turpin et Cagnard de la Tour? est-elle une simple vésicule ou un simple amas de spores, comme l'affirme M. Pouchet? Pour résoudre ces questions, il fallait, dit M. Joly, suivre la levûre de bière dans tout son développement, or tel a été le but de ses recherches à la fois microscopiques et physiologiques. Il affirme qu'elle n'est d'abord qu'une simple vésicule, qu'en germant elle passe à l'état de gemmules, que ces gemmules, cédant à l'attraction de soi pour soi, se constituent en filaments, que ces filaments enfin deviennent un véritable penicillium, et fructifient en donnant naissance à de nouveaux spores. Ces transformations successives constitueraient un véritable polymorphisme, semblable à ceux dont l'existence a été déjà constatée dans la classe des êtres très-inférieurs. Quelle est l'origine des spores ou vésicules de la levûre de bière? M. Joly, qui, en ceci comme dans l'ensemble et les détails de sa thèse, est complètement d'accord avec M. Pouchet, regarde la panspermie comme profondément ridicule ou absurde, et admet comme incontestable la génération spontanée des vésicules de bière. Il regarde comme une preuve certaine de

cette génération spontanée le fait que la levûre de bière apparaît partout où il y a du mou en fermentation, sur tous les points de la terre et même dans l'estomac et les viscères des animaux. La levûre de bière est-elle la cause ou l'effet de la fermentation? Nous avons cru entendre que pour M. Joly la levûre était effet et non cause. Les doctrines qu'il soutient sont donc entièrement opposées à celles que M. Pasteur défend devant l'Académie et appuie de preuves si frappantes. M. Pasteur repousse énergiquement la génération spontanée, et voit dans la levûre de bière la cause aussi bien que l'effet de la fermentation. On sentait que M. Joly n'était pas parfaitement à son aise en venant soutenir devant l'Académie des théories que ses membres les plus illustres ont complètement désavouées. Il a été assez habile, il a rappelé adroitement certains passages de mémoires déjà vieux de date, dans lesquels leurs auteurs, académiciens de grande autorité, M. Claude Bernard, par exemple, admettaient alors sans scrupule la génération spontanée. M. Flourens n'a rien dit, mais il était facile de voir qu'il riait sous cape et ne paraissait nullement convaincu. Et, en effet, la transformation de la levûre de bière en *penicilium glaucum*, dont la génération spontanée est démontrée fausse, naissant de vésicules existant certainement dans l'air, ne suffit-elle pas à renverser tout l'échafaudage de M. Joly? L'incident que les transformations observées sur la levûre de bière l'ont été également sur la levûre de cidre, et qu'ils ont été constatés simultanément, à deux cents lieues de distance, par MM. Pouchet et Joly, n'est pas une démonstration irréfragable, puisqu'il reste toujours à trouver le secret ou l'interprétation véritable des faits. Sans doute que le gant jeté par M. le professeur de Toulouse sera promptement relevé par M. Pasteur, et que nous l'entendrons bientôt exposer devant l'Académie les nouvelles et si concluantes découvertes auxquelles l'ont conduit ses récentes études de la fermentation acétique.

— M. Fa de Bruno, de Turin, comme nous l'avions prévu, fait valoir ses droits de priorité, relativement au cécirègle de M. Du-vigneau.

— M. Nadaud de Buffon adresse un mémoire sur l'aménagement des eaux dans les rizières.

— M. Phipson envoie une note sur un nouveau sulfure de chrome.

— M. Oppenheim, chimiste du laboratoire de M. Wurtz, communique une étude du camphre de menthe.

— M. Fierlander annonce qu'il a réussi à l'obtenir avec le microscope de M. Oberhauser des négatifs photo-microscopiques des organes les plus délicats des plantes, et à agrandir, dans des conditions de succès très-satisfaisantes, ces négatifs infiniment petits, de manière à obtenir des positifs comparables aux meilleures gravures phytologiques. Nous ne voyons pas bien ce que M. Fierlander a ajouté aux résultats déjà obtenus avant lui par M. Bertsch ou par d'autres photographes. Ses positifs sont bons sans rien présenter d'extraordinaire.

— M. Poussier demande qu'on accepte le dépôt d'un paquet cacheté.

— M. J. F. Artur lit des observations sur la note de M. Boutigny, insérée dans le *compte rendu* de la séance du 24 janvier 1861, et relative à la température de l'eau à l'état que M. Boutigny appelle *sphéroïdal*. « Tout liquide introduit dans un vase plus chaud que lui et qu'il ne mouille pas, acquiert la température pour laquelle son évaporation et son rayonnement emportent tout le calorique qu'il reçoit du rayonnement du vase et de son contact imparfait avec lui. Les expériences de M. Boutigny prouvent d'ailleurs que dans un même vase, plus ou moins chaud et non mouillé, l'eau prend des températures différentes, puisque le temps de l'évaporation d'une même quantité de ce liquide varie avec la température du solide.

J'observe que tout liquide qui ne mouille pas un solide plus chaud que lui est dans le même cas que l'eau qui ne mouille pas les corps gras ou résineux, les feuilles de choux, etc., à la température ordinaire, ainsi que le mercure par rapport au fer, au platine, etc.

Je pense que l'Académie devrait se prononcer au sujet du prétendu *quatrième état des corps*, appelé *sphéroïdal* par M. Boutigny, puisque j'ai prouvé, depuis longtemps, dans ma *Théorie élémentaire de la capillarité*, que tous les phénomènes observés à cet égard sont des conséquences des lois connues de la physique et de la chimie.

Après avoir expliqué au n° 79 de ma *capillarité* la congélation de l'eau au moyen de l'évaporation de l'acide sulfureux liquéfié dans un vase chauffé au rouge, j'ajoutais : « Il est probable que l'acide sulfureux n'est pas le seul gaz liquéfié qui ait un contact imparfait avec le platine ou un autre solide assez chaud, et qui se mélange assez bien avec l'eau ou un autre liquide ordinaire pour le congeler par sa gazéification. » Depuis cette époque,

M. Faraday a congelé le mercure dans un creuset en platine rouge de feu au moyen de l'éther et de l'acide carbonique solidifié. Voyez le n° 18 de ma *Suite à la capillarité*.

— M. Pelouze présente, au nom de M. de Luca, une série de recherches sur la formation de la matière grasse dans les olives. « Dans le but de déterminer à quelle époque de la végétation commence à se former la matière grasse des olives, quel est ou quels sont les éléments qui lui donnent naissance, j'ai commencé, en 1858, un travail que je poursuis sans cesse. Il comprend des recherches de physiologie végétale d'une exécution difficile et longue, des analyses nombreuses de divers produits qui se rapportent à des époques différentes de la végétation de l'olivier et au développement progressif des olives. Les observations microscopiques suivent ou précèdent les recherches chimiques, et les unes aussi bien que les autres ne peuvent être contrôlées qu'après une année, ce qui explique assez la longueur de ces sortes de recherches, par lesquelles on veut connaître la succession des changements que la matière organique subit, la filiation des substances qui se transforment, et l'influence du milieu et des conditions dans lesquelles s'effectuent les métamorphoses.

« J'ai commencé par recueillir les olives à l'époque de leur formation, et puis successivement à la distance de huit jours jusqu'à leur parfaite maturité. Une série de ces olives a été conservée dans l'alcool, une deuxième dans l'éther; on a séché la dernière dans l'étuve Gay-Lussac, et on l'a conservée à l'état sec dans des flacons bien bouchés.

« Le poids des olives augmente progressivement à leur développement; il n'est que de quelques milligrammes au commencement, et il atteint deux grammes et plus à l'époque de la maturité. La densité, au contraire, au commencement de la formation des olives, est presque égale à celle de l'eau; mais elle s'élève peu à peu, jusqu'à ce que les olives soient bien vertes, pour diminuer ensuite progressivement et revenir enfin à la densité primitive des fruits à peine formés. Les olives qui ont atteint leur parfaite maturité, et en même temps leur plus faible densité, contiennent le maximum d'huile. L'air, l'oxygène et la lumière ne paraissent pas sans influence sur la maturité des olives et sur la formation de la matière grasse. Ainsi, des olives vertes, laissées pendant plusieurs jours en contact avec la lumière diffuse et à l'air libre, comme aussi sous l'influence de la lumière directe du soleil en présence de l'oxygène, ont cédé au sulfure de carbone



une plus grande quantité de matière que les mêmes olives, traitées immédiatement ou après avoir été conservées dans l'acide carbonique humide. Il paraît donc que des oxydations lentes contribuent à la maturité des olives et à la formation de l'huile.

« La quantité d'eau qui se trouve dans les olives diminue progressivement jusqu'à leur maturité : ainsi elle est de 60 à 70 pour 100 dans les premières phases de la végétation des olives, tandis qu'elle ne s'élève qu'à 25 pour 100 à la dernière période de leur accroissement et de leur maturité.

« J'ai constaté dans les olives la présence d'une matière amère particulière, mais jusqu'à présent je n'ai pas réussi à l'isoler ; elle est cependant soluble dans l'eau et un peu soluble dans l'alcool ; on la trouve en abondance dans les olives vertes, qui l'abandonnent à l'eau par un contact plus ou moins prolongé.

« La mannite existe dans les olives, et on l'isole facilement par des traitements à l'eau et à l'alcool ; on la rencontre dans tous les organes ou parties de la plante et particulièrement dans les feuilles dont on l'extrait d'une manière directe et immédiate par l'alcool bouillant. Cette mannite paraît essentielle à la formation de la matière grasse ; mais, avant de se prononcer définitivement sur cette importante question, il est nécessaire de doser cette matière sucrée aux différentes époques de la végétation et dans les différents organes de l'olivier. »

— M. Serres donne le résumé verbal d'un mémoire de lui sur le développement de la colonne vertébrale. Si nous avons bien compris, son but est d'expliquer par la théorie des arrêts de développement comment il arrive que les portions latérales de la colonne vertébrale se développent et prennent même un développement anormal avant le corps de la colonne. Chez la lamproie, par exemple, les portions latérales de la colonne sont à l'état osseux, tandis que le corps est resté à l'état gélatineux ou cartilagineux.

— M. Balard annonce que M. Wurtz a réussi à réaliser la combinaison de l'aldéhyde avec l'oxyde d'éthylène, c'est-à-dire une combinaison entre deux corps isomériques très-rapprochés.

La séance, faute de matières, et parce que plusieurs des personnes étrangères qui s'étaient fait inscrire pour des lectures, sont absentes, est levée à cinq heures.

F. MOIGNO.

## VARIÉTÉS.

**Nouvelles expériences sur les étoiles filantes.**

Par le R. P. SECCAR.

« L'apparition ordinaire des étoiles filantes vers l'époque de la Saint-Laurent s'est produite cette année dans des conditions d'éclat beaucoup plus marqué. L'observation a été faite au Collège Romain, par une méthode que personne n'avait encore suivie : la communication télégraphique entre deux stations éloignées, qui donne le moyen unique et sûr d'écarter les incertitudes qui règnent encore aujourd'hui sur la véritable origine de ces phénomènes.

La plupart des astronomes pensent, il est vrai, que les étoiles filantes ne sont que des *corpuscules cosmiques* qui, rencontrés par la terre, et attirés par elle, s'enflamment au moment de leur entrée dans notre atmosphère ; mais beaucoup tiennent encore à l'ancienne théorie, et croient que les étoiles filantes sont des combustions électriques, des exhalaisons de chaleur dans l'air. Il y a vingt ans, ces phénomènes ont été le sujet de sérieuses études, et plusieurs savants de l'Allemagne et de l'Italie firent alors un grand nombre d'observations qui eurent précisément pour résultat de donner cours à l'opinion qui voit dans les étoiles filantes des phénomènes électriques ou calorifiques. Cependant les doutes qu'ils ne purent lever restèrent si nombreux, et les difficultés qu'ils rencontrèrent furent telles qu'ils abandonnèrent tout à fait ce genre de recherches, qui ne fut plus suivi qu'accidentellement par quelques amateurs, au premier rang desquels il faut placer M. Coulvier-Gravier.

Mais si les moyens dont les premiers observateurs pouvaient disposer étaient usés, un moyen nouveau devenait accessible pour leurs successeurs, et il fallait l'essayer à tout prix, d'autant plus qu'il pouvait seul lever en un instant des difficultés jusque-là insurmontables ; ce moyen, c'est le télégraphe électrique, instrument admirable dont on pouvait, dont on devait attendre l'éclaircissement de tous les points restés douteux en cette matière. Il y a déjà deux ans que j'eus cette idée, que je la proposai à quelques savants qui m'honorent de leur amitié, en particulier à M. Quételet, et j'étais très-impatient de pouvoir la réaliser moi-même ; mais c'était chose

impossible sur la ligne romaine principale, encombrée jour et nuit de dépêches, et continuellement occupée. Aujourd'hui, heureusement, la ligne secondaire qui unit Rome à Civita-Vecchia, étant terminée, et le travail de nuit n'étant plus si actif, j'ai cru pouvoir mettre à exécution mon projet. J'en parlai à M. Mingazzini, ingénieur et directeur des télégraphes romains; et celui-ci, fidèle aux intentions du gouvernement pontifical, toujours si bienveillant et si généreux, dès qu'il est question de venir en aide à la science, a mis immédiatement à ma disposition tout ce qui était nécessaire en matériaux et en personnel, avec un empressement et une libéralité dont je ne saurais assez le remercier. Mais ce n'était pas assez; il fallait, en outre, trouver pour la station de Civita-Vecchia un observateur capable qui observât simultanément avec moi. J'ai été assez heureux pour le rencontrer dans la personne de M. Auguste Statuti, ingénieur, qui a accepté de grand cœur cette charge, et l'a remplie avec une habileté et une persévérance dignes des plus grands éloges.

Nous avons donc arrêté : 1° que, du soir du 3 août jusqu'au soir du 11, nous ferions des observations simultanées entre Rome et Civita-Vecchia, d'abord suivant l'ancienne méthode, c'est-à-dire en notant les temps et les lieux des apparitions à chacune des deux stations, au moyen d'horloges simultanément réglées par voie télégraphique le midi précédent; 2° que, dans la soirée du 6, nous ferions une expérience avec le télégraphe, réservant les jours 9, 10 et 11 pour les observations définitives. M. Jacobini, inspecteur des lignes télégraphiques, fit poser un appareil télégraphique à l'Observatoire du Collège Romain qui déjà possède un fil de communication avec le bureau central; un second appareil fut installé à Civita-Vecchia, sur la tour du palais de la Délégation. Là, M. Statuti, aidé de MM. Deramo et Marzanich, munis d'un chronomètre que M. le commandant Cialdi a bien voulu mettre à leur disposition, formaient la station correspondante. Plusieurs personnages importants, entre autres M. le Délégué et M. Cialdi, commandant la corvette pontificale *la Conception*, daignèrent honorer de leur présence l'essai que nous allions tenter. M. le capitaine Palomba se chargea de recevoir les indications qui devaient servir à régler la marche du chronomètre, et qui lui étaient transmises chaque jour à midi. A Rome, en outre des employés de l'Observatoire et de quelques professeurs du Collège, MM. le directeur Mingazzini et Olivieri, avec les élèves du télégraphe, prirent part aux observations.

D'après nos conventions, M. Statuti ne devait observer que la partie du ciel s'étendant du nord-ouest au sud-est, mais à Rome l'observation devait être générale ou s'étendre au ciel tout entier. Dans les soirées où nous étions en possession du télégraphe, chaque étoile qui apparaissait était signalée aux deux stations par un simple signe qui suffisait à constater que l'étoile était contemporaine; et, dès la première soirée, nous avons eu la satisfaction de mettre complètement hors de doute la parfaite simultanéité de plusieurs d'entre elles. Mais, frappés du grand avantage qu'il y aurait à connaître et à comparer immédiatement les positions, il fut convenu que les observateurs de Civita-Vecchia signaleraient par le télégraphe le lieu où elle aurait été observée, et ce système fut adopté le 10 et le 11, soirées de nos observations définitives, qui se prolongèrent de 9 à 10 h. 30 m. Nous ne pouvons pas donner ici les observations entières, et beaucoup moins leur discussion, dont les calculs demanderont beaucoup de temps encore; nous nous bornerons à énoncer quelques-uns des principaux résultats obtenus.

Le premier et le plus important, nous l'avons déjà vu, c'est l'identité, non pas de toutes, mais de plusieurs étoiles aux deux stations; chaque soirée il y en a eu au moins 8 ou 10, rigoureusement contemporanées ou identiques, 34 le soir du 10, et 16 le soir du 11. Ces nombres suffisent pour une discussion approfondie.

Par le fait de l'identification, les difficultés opposées par Bessel aux recherches de son temps s'évanouissent. Plusieurs cas de simultanéité furent aussi constatés alors, mais ils laissaient encore place à l'équivoque; et on pouvait les considérer comme accidentels; d'autant plus que les étoiles, le plus souvent, arrivent plusieurs à la fois, et très-près l'une de l'autre; nous-même, dans un cas ou deux, malgré le télégraphe, nous sommes resté indécis sur celle des étoiles à laquelle s'appliquait la simultanéité.

Mais l'avantage principal du télégraphe est de faire que les deux observateurs s'efforcent de déterminer avec plus de précision le lieu de l'étoile. Lorsqu'elles sont un peu fréquentes, comme cette année, il est impossible de déterminer exactement la position de toutes; aussi, négligeant les autres, nous concentrâmes toute notre attention sur les contemporanées. La simultanéité de l'apparition une fois assurée dans les deux différentes places, nous estimions avec le plus grand soin la position de l'étoile, son lieu d'origine, et le chemin parcouru à travers les constellations. Avec ces don-

nées et la connaissance de la position relative des deux observateurs, il sera facile de résoudre une infinité de problèmes sur leur distance et leur direction réelle.

La distance des deux lieux d'observation est presque en ligne directe de 44 milles romains ou 65 kilomètres, et la situation de Civita-Vecchia, par rapport au Collège Romain, est 70° nord vers l'ouest ; or il est évident que cette distance étant prise pour base, si les étoiles sont très-éloignées, le lieu de leur apparition doit bien peu varier : tandis qu'au contraire il variera beaucoup si elles sont très-près. Il n'est pas difficile de fixer géométriquement les lois que doivent suivre ces déplacements ; mais nous nous contenterons de donner ici les conséquences des observations faites.

1° Le rapport entre la distance des lieux et la hauteur s'est fait beaucoup plus sentir pour les étoiles apparues très-haut, près du zénith, que pour celles apparues près de l'horizon ; cette loi était facile à vérifier à chaque coup et d'un seul clin d'œil.

2° Pour les étoiles basses, le déplacement azimutal (ou latéral) était très-petit quand elles se montraient dans la direction des deux stations, mais il était très-grand pour celles apparues dans la direction perpendiculaire à la ligne qui unissait les deux stations.

3° Les étoiles apparues du côté du levant par rapport à notre méridien ont été généralement vues plus hautes à Rome qu'à Civita-Vecchia, et, réciproquement, on voyait plus basses à Rome celles du côté du couchant.

4° Près du zénith, aucune étoile n'avait une parallaxe moindre de 20 à 30 degrés ; souvent la parallaxe a été assez grande pour faire passer l'étoile d'une constellation dans l'autre. L'équivoque était impossible pour l'observateur le moins expérimenté.

Ces faits prouvent que les étoiles filantes ne sont pas très-élevées dans l'atmosphère. En admettant une parallaxe moyenne de 35 degrés environ près du zénith, ce qui ne s'éloigne pas beaucoup de la vérité, leur hauteur serait de 50 milles géographiques ou 90 kilomètres ; la limite inférieure de 20 degrés donne 180 kilomètres, hauteur qui s'accorde encore avec celles que l'on a assignées à l'atmosphère ; M. Liais, en effet, croit pouvoir la porter à 340 kilomètres, quoique d'autres physiciens affirment qu'elle est beaucoup plus petite. Dans tous les cas, cette limite répond à la grande difficulté opposée par Bessel aux observations antérieures ; celles-ci donnaient des parallaxes si petites, qu'on ne pouvait plus comprendre comment ces météores seraient devenus visibles en tra-

versant l'ombre de la terre, puisqu'ils auraient été en dehors de son atmosphère. Nous avons, nous, des cas de parallaxe beaucoup plus grands, indiquant une hauteur encore moindre. Plusieurs autres points plus essentiels et plus controversés sur le parcours des étoiles filantes, la direction générale de leurs trajectoires, etc., seront mis en plus vive lumière par nos observations. Quoiqu'il y ait eu des exceptions, c'est un fait certain que les prolongements des traces allaient se couper dans un espace assez petit de la région de Céphée ou de Cassiopée.

Le nombre total des météores observés à Rome et à Civita-Vecchia est donné par le tableau suivant :

| Août. Étoiles à Rome. |     |                 | Étoiles à Civita-Vecchia. |              |       |
|-----------------------|-----|-----------------|---------------------------|--------------|-------|
| 4                     | 22  | de 8 30 à 10 h. | 11                        | de 9 à 10 h. | 30 m. |
| 5                     | 20  | de 8 45 à 10 h. | 15                        | de 9 à 10 h. | 30 m. |
| 6                     | 21  | de 9 » à 10 h.  | 16                        | de 9 à 10 h. | 30 m. |
| 7                     | 23  | de 9 » à 10 h.  | 20                        | de 9 à 10 h. | 30 m. |
| 8                     | 32  | de 9 » à 10 h.  | 21                        | de 9 à 10 h. | 30 m. |
| 9                     | 40  | de 9 » à 10 h.  | »                         | »            | »     |
| 10                    | 133 | de 9 » à 10 h.  | 38                        | de 9 à 10 h. | 30 m. |
| 11                    | 70  | de 9 » à 10 h.  | 24                        | de 9 à 10 h. | 30 m. |

Ce tableau met en évidence un maximum très-marqué pour le 10 ; il ne peut rester à cet égard aucun doute, les observateurs ayant été les mêmes ; ce seul fait suffit à prouver qu'il ne s'agit pas d'un phénomène météorologique, mais bien d'un phénomène cosmique.

L'explication la plus raisonnable est d'admettre que le soleil est entouré, en outre des planètes et des comètes, d'un anneau formé de petits corps, anneau qui coupe l'écliptique au lieu où se trouve la terre le 10 août ; et comme tous les ans la terre, ce jour-là, revient à la même place, que d'ailleurs cette place correspond évidemment à une portion plus condensée de l'anneau, nous voyons alors en plus grand nombre ces corpuscules qui, attirés par la masse de la terre, tombent sur elle et s'enflamment au contact de l'atmosphère. Cette théorie est confirmée par la constance des directions qui sont parallèles et contraires à celles qu'a la terre ce jour-là dans son orbite.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Crevettes empoisonnées.* — M. le docteur Réveil nous adresse la lettre suivante, que nous nous empressons de publier :

« Je crois devoir vous signaler, afin que vous la portiez à la connaissance du public, une fraude qui pourrait devenir la cause d'empoisonnements fréquents et violents : elle consiste à transformer la crevette grise, dont le prix est peu élevé, en crevette rouge qui se vend très-cher. Pour cela, on peint la crevette grise avec du *minium* ou de la *mine orange* composés chimiques qui sont formés d'un mélange de *protoxyde* et de *bioxyde de plomb*, et dont l'ingestion peut produire des accidents susceptibles d'être suivis de mort.

« Jeudi, 29 août, la famille G..., de Chaville, a failli être victime de cette fraude; on m'a remis 19<sup>mm</sup>,23 de minium enlevé par simple lavage de la surface des crevettes qui avaient été vendues par un marchand ambulant. J'apprends à l'instant qu'on a saisi à la Halle une quantité considérable de crevettes ainsi colorées, et qu'une instruction est commencée. » (*Patrie*, 2 septembre.)

*Brouillard extraordinaire.* — On écrit de Marseille le 29 août, au *Progrès de Lyon* : « Un phénomène assez rare dans nos contrées s'est produit hier matin. Notre rade a été enveloppée par une brume tellement épaisse, que les navires ne pouvaient se livrer à aucune manœuvre. La rade était justement sillonnée alors par une foule de bâtiments marchands qui avaient dû mettre en panne, d'embarcations de plaisance et de bateaux à vapeur. Afin d'éviter des abordages, les hommes de garde à bord des navires de commerce jetaient des cris, et les commandants des paquebots faisaient siffler la vapeur. Ce vacarme, ces bruits stridents produisaient un singulier effet. Le château d'If s'est trouvé un instant plongé dans une obscurité si profonde, que l'on ne distinguait rien à deux pas de soi. Le vent du nord-ouest s'étant élevé vers les deux heures, ces nuages ont été chassés vers la terre, et la rade a repris son éclat accoutumé. (*Moniteur universel*, 1<sup>er</sup> sept.).

*Pont de l'Ardèche.* — Le pont de Saint-Just, à l'aide duquel la route impériale n° 89 traverse l'Ardèche, un peu avant son embouchure dans le Rhône, vient d'être achevé. Ce pont, un des plus

grands de France, est formé de six travées d'environ 50 mètres d'ouverture chacune. Ces arches sont en fer et tôle, avec tablier portant chaussée d'empierrement et trottoirs bitumés, avec bordures en pierre de taille. Leur aspect général rappelle le pont d'Arcole établi sur la Seine, à Paris. M. Alphonse Oudry, sur le projet de qui les travées en tôle du pont Saint-Just ont été exécutées par MM. Schneider et C<sup>e</sup>, dans leurs usines du Creusot, a modifié notablement les idées d'après lesquelles il avait construit le pont d'Arcole. Ainsi les arcs, au lieu d'être à section double T, sont à section simple T; leur hauteur et leur largeur sont constantes dans toute la longueur de l'arc, au lieu d'avoir des dimensions croissant depuis le milieu de l'arche jusqu'à ses retombées, comme au pont d'Arcole. Ces modifications étaient une conséquence du but que se proposait ici M. Oudry, et qui consistait à mettre les arcs en état de porter le poids propre de la construction et les surcharges uniformément réparties. Il fallait encore faire fonctionner l'ensemble des fermes comme une poutre butée contre ses deux appuis, de manière à résister à l'action des surcharges localisées tendant à produire des déformations. Ce résultat a été complètement atteint : les travées sont d'une grande rigidité, qui égale celle d'arches en maçonnerie. L'aspect général de la construction est des plus satisfaisants, et ne le cède en rien à celui du beau pont en fonte de Beaucaire sur le Rhône, tout en ayant un caractère de légèreté que donne l'emploi du fer et de la tôle substitués à la fonte. Les piles et les culées ont été édifiées par les ingénieurs du département de l'Ardèche avec le plus grand soin, surtout dans les fondations. On sait qu'il s'agissait d'établir un pont succédant à plusieurs autres successivement emportés par les crues de l'Ardèche, qui sont très-violentes et arrivent inopinément. Le travail de la tôle fait le plus grand honneur aux ateliers du Creusot, et le montage a offert cette particularité que les travées ont été mises en place, sans échafaudages fixes et sans cintres fixes, à l'aide d'un pont provisoire supérieur roulant qui a permis de mener l'opération à bonne fin, sans aucun accident ni mécompte. (*Moniteur universel*, 1<sup>er</sup> septembre.)

*Nouvel appareil natatoire.* — Des expériences d'un appareil natatoire de l'invention de M. Lejuste, architecte à Douai, ont été faites cette semaine à l'École impériale de natation militaire du pont d'Iéna. Une commission militaire, déléguée par S. Exc. le maréchal Magnan, assistait à ces expériences, dit le *Constitutionnel*. L'appareil consiste en une sorte de cône tronqué en métal,



qui entoure parfaitement la taille de l'individu qui le revêt. Ce cône est divisé en petites boîtes cloisonnées et imperméables, de sorte que si l'un de ces compartiments venait à se rompre et à donner entrée à l'eau, les autres suffiraient toujours à maintenir le nageur. Quelques secondes suffisent pour se revêtir de cet appareil qui, avec ses jambières et ses semelles contre-poids, ne pèse pas plus de 3 à 4 kilogr. Les essais ont eu un plein succès, et ils ont dépassé les prévisions de la commission; ils ont été faits par M. Nicolle, maître nageur civil et par un sous-officier de l'École de natation militaire. La Seine a été traversée et retraversée en quelques minutes. Les personnes qui faisaient les essais ayant la position verticale et la ceinture hors de l'eau, marchaient pour ainsi dire dans le fleuve. Arrivées au milieu, elles ont allumé un cigare, puis ont fait le simulacre de tirer un coup de fusil (elles portaient l'arme en bandoulière avant d'entrer dans l'eau); puis elles ont essayé à diverses reprises de se renverser et de se coucher, mais l'appareil les ramenait instantanément dans la position verticale, et il leur a été impossible de se faire chavirer.

Cet appareil peut être appliqué à l'armée pour le passage des rivières profondes, et la Commission en a reconnu le salutaire effet. Avec des poches imperméables dans lesquelles les militaires mettraient leurs munitions de guerre, ils pourraient parfaitement tirer étant dans l'eau. Comme sauvetage, l'usage en sera très-utile, et les chasseurs au marais pourraient aussi parfaitement l'utiliser. Le rapport de la commission militaire, présidée par M. le lieutenant-colonel, comte de Potier, a été très-favorable. (*Patrie*, 2 septembre.)

*Guérison de la rage.* — La science possède aujourd'hui un nouveau moyen prophylactique de la rage qui paraît combler toutes les lacunes si graves que laissait après lui l'emploi du fer rouge, sans avoir aucun des inconvénients inhérents à ce dernier mode de traitement. Le nouveau préservatif a été trouvé par M. le docteur Rodet, chirurgien en chef de l'Antiquaille, à Lyon. Il consiste dans l'emploi topique d'un liquide à base de perchlorure de fer. M. Rodet remarqua que ce liquide détruisait le virus du vaccin, et il se demanda aussitôt si ce même produit ne détruirait pas aussi le virus rabique et celui de la morve. Des essais en ce sens furent aussitôt entrepris à l'École vétérinaire de Lyon, et le résultat fut aussi concluant contre la rage qu'il l'avait été contre le virus des maladies contagieuses. La solution prophylactique du perchlorure de fer détruit le virus de la rage avec certitude

deux heures après le moment où les morsures ont été faites. Il est probable que son action est la même après quatre heures et même après six ou huit heures ; toutefois, nous dirons deux heures, jusqu'à ce que d'autres expériences aient prononcé sur la durée du temps après lequel l'emploi du nouveau moyen prophylactique est encore incertain. (*Progrès de Lyon.*) Est-ce croyable !

*L'absinthe devant le Sénat*, pétition de M. COULIBŒUF. — « Un amateur de ces calculs de statistique dont on aime en Angleterre les formules bizarres, établissait, dès 1832, dit le docteur Dumesnil, que la masse des liqueurs fortes bues chez nos voisins, pendant une année, aurait pu former une rivière de 9 kilom. de long sur une largeur de 3<sup>m</sup>,50 centim. et une profondeur de 4<sup>m</sup>,60 centimètres environ. Nous n'en sommes pas encore là ; mais l'habile docteur signale une petite ville du département de la Seine-Inférieure dont on a constaté que les 9 000 habitants avaient consommé en une seule année 2 000 hectolitres d'alcools de toute espèce. Après cela, faut-il s'étonner, continue M. Dumesnil, de l'encombrement des hôpitaux, des hospices, des maisons d'aliénés et des autres établissements de bienfaisance, malgré l'élévation croissante des salaires, puisque cette élévation est un motif de dévergondage ? ne savons-nous pas qu'il est certains corps de métiers dont les ateliers sont à peu près fermés le lundi, et que parfois la débauche se prolonge tellement que ce n'est que le mercredi, et même le jeudi qu'ils commencent à se repeupler ?... L'alcool par lui-même est un danger, tout le monde le sait ; il donne naissance à une maladie que le nom d'alcoolisme désigne assez, ou au *delirium tremens* qui, presque toujours, amène la paralysie, l'apoplexie et la mort... Mais indépendamment des effets que produit l'alcool, il y a un autre effet qui se manifeste lorsque l'alcool est accompagné de certaines huiles volatiles essentielles, dont la présence est facile à constater, puisque l'alcool mélangé avec ces huiles volatiles devient lactescent au contact de l'eau ; il la trouble et la rend laiteuse. C'est précisément ce qui arrive pour l'absinthe, dont l'usage a été si funeste aux soldats de notre armée d'Afrique. Ces huiles volatiles ajoutent considérablement aux inconvénients de l'alcool ; elles agissent comme un véritable poison, et l'habitude de boire non-seulement des liqueurs alcooliques pures, mais encore des liqueurs mélangées de ces huiles volatiles, a le double danger de ruiner l'estomac, d'une part, et d'autre part, de préparer à ces affections du cerveau dont je parlais tout à l'heure. » La pétition de M. Coulibœuf a été

prise en sérieuse considération par le Sénat; elle a été, de la part de M. Dumas, l'objet d'un rapport ferme et vigoureux; elle a été enfin renvoyée au ministre de l'intérieur à la presque unanimité des voix.

*Epidémie singulière et terrible.* — On lisait dans la *Gazette Médicale* du 20 juillet : « Nous avons le regret d'annoncer la mort d'un externe très-distingué des hôpitaux de Paris, M. Ernest Gratien; il a succombé à un érysipèle de la face contracté dans le service de M. Voillemier. Une véritable épidémie de cette cruelle maladie étend ses ravages autour de nous; car, il y a quelques jours à peine, nous citons la mort du jeune Gaston Regnier, frappé comme Gratien, au début de ses études; et aujourd'hui, nous venons de rendre les derniers devoirs à madame Regnier elle-même, qu'un érysipèle de la face contracté au lit de son fils, enlève à son tour à notre trop infortuné confrère. Depuis cette époque, un médecin de Paris, M. Le Couppey, a été atteint de la même contagion, et en est mort après quelques jours. Ce qui nous frappe le plus dans ces faits, c'est qu'au XIX<sup>e</sup> siècle encore, la médecine soit impuissante à combattre, à arrêter dans son développement, une inflammation superficielle de la peau du visage, à grande distance des organes essentiels de la vie. Cette impuissance a quelque chose de profondément affligeant. »

### Histoire naturelle.

*Histoire naturelle de l'homme.* — M. de Quatrefages a publié sous ce titre dans plusieurs livraisons de la *Revue des Deux-Mondes* une série d'articles aussi pleins de science que d'intérêt, nous dirions presque d'actualité; il les termine par l'épilogue suivant, que nous nous empressons de transmettre aux lecteurs du *Cosmos* : « Parvenu au terme de notre course, jetons un regard en arrière, et rappelons le chemin parcouru. En procédant à la manière des classificateurs de toutes les écoles, à la manière de Linné et de Lamarck, nous avons distingué l'homme de tous les autres êtres, en particulier des êtres organisés, parce que, aux phénomènes qui lui sont communs avec eux, il en ajoute d'autres d'un ordre entièrement nouveau. Les faits de moralité et de religiosité, la cause d'où ils émanent, ont caractérisé pour nous le règne humain et l'ont séparé des animaux, comme les faits de vitalité et la cause qui les produit caractérisent les végétaux pour

tous les naturalistes, et les isolent des minéraux. Étudiant cet être exceptionnel, nous nous sommes demandé s'il constituait une ou plusieurs espèces. Ici il nous a fallu faire un détour. Ne pouvant résoudre par l'homme lui-même un problème qui touchait à l'homme, nous avons dû nous adresser aux végétaux, aux animaux, chez lesquels les naturalistes admettent l'existence des espèces; nous avons dû leur demander ce qu'il fallait entendre par ce *mot*, à quoi on reconnaissait cette *chose*. La botanique, la zoologie, interrogées successivement, ont donné une seule et même réponse. Nous avons constaté que dans cette question, on pouvait conclure des végétaux aux animaux, et de ce fait nous avons tiré la conséquence qu'on pouvait conclure des uns et des autres à l'homme, car tous sont également des êtres organisés et vivants, par suite également soumis aux lois qui régissent l'organisation et la vie, c'est-à-dire à la physiologie générale. Examiné à ce point de vue, l'homme nous a montré partout les phénomènes qui caractérisent une seule et même espèce. L'investigation directe nous a donc conduit à admettre l'unité de l'espèce humaine. De là même il résultait nécessairement que les théories fondées sur la multiplicité des espèces humaines ne pouvaient être vraies. Toutefois les partisans de ces théories avaient opposé à cette conclusion des objections; une à une, nous les avons soumises au contrôle des faits, des lois reconnues comme existant chez tous les êtres vivants autres que l'homme : partout nous avons vu qu'elles étaient en contradiction avec ces faits et ces lois. Ce résultat a été une nouvelle preuve, indirecte, mais non moins réelle, de la vérité de notre doctrine. Dans tout le cours de cette étude, nous croyons n'avoir pas dévié un seul instant de la route indiquée au début. Homme de science, c'est à la science seule que nous avons demandé des arguments en faveur de ce que nous regardons comme la vérité. La botanique, la zoologie, la physiologie, la statistique médicale, la géographie zoologique nous ont fourni les principaux. Pour répondre à une dernière objection, nous avons dû avoir recours à la géographie proprement dite, à la physique générale du globe, à l'histoire, mais pas une fois nous n'avons appelé à notre aide les considérations tirées de la morale, de la religion, de la philosophie. Est-ce à dire que nous ne comprenions pas combien la discussion actuelle touche de près à toutes celles que poursuivent ces nobles sœurs des sciences naturelles et physiques? Certes, non. Bien des fois, en présence des conséquences de tout ordre qui s'of-

fraient à notre esprit, nous avons eu peine à ne pas les faire ressortir; bien souvent nous avons dû rayer des mots, des phrases involontairement tracées. C'est qu'il était difficile, impossible sans doute, d'aborder ces côtés de la question sans réveiller des préjugés, des passions qui l'ont trop souvent obscurcie; c'est que traitant un sujet qui avant tout est du domaine des sciences naturelles, nous avons voulu rester exclusivement naturaliste, afin d'avoir le droit de parler à tout le monde, et d'amener les partisans des doctrines les plus opposées sur un terrain que personne, quels que soient ses instincts ou ses croyances, n'a aujourd'hui le droit de refuser, et sur lequel il nous semble impossible de ne pas tomber d'accord. Aurons-nous réussi? aurons-nous porté la conviction qui nous anime dans l'esprit de quelques-uns de nos anciens contradicteurs? Nous le désirons plus que nous n'osons l'espérer; il nous est du moins permis de croire que ceux-là même dont les opinions sont les plus contraires aux nôtres seront forcés de convenir que le monogénisme est une croyance raisonnable, ayant des fondements autres que ceux qu'on trouve en dehors des sciences proprement dites. Il nous est surtout permis de penser que les hommes sans parti pris, *sans préjugés*, comprendront mieux encore cette vérité, et qu'ils n'hésiteront pas à se ranger avec nous sous la bannière qu'ont hautement arborée les Linné, les Buffon, les Cuvier, les Müller, les Humboldt. » Les articles de *la Revue des Deux-Mondes* précédés d'une savante introduction, forment un charmant volume de la collection Hachette.

### Horlogerie.

— Nous avons sous les yeux une excellente brochure de M. Henri Robert, *Recherches sur les perfectionnements à introduire dans les pendules de cheminées*. On y trouve d'abord le programme d'un traité de cette branche d'horlogerie, puis deux choses entièrement neuves dans cette matière.

La première est une combinaison dans les nombres des dents des roues et des ailes des pignons, qui permet une modification importante dans la fabrication des mouvements de pendule. La deuxième est une méthode des plus simples pour mettre à la longueur voulue le pendule régulateur d'une horloge. Un mot seulement sur chacune de ces nouveautés.

Nos pendules de cheminées sont maintenant ce qu'elles étaient

il y a CENT ANS et plus, en ce qui concerne le rouage. A cette époque, le pendule qui leur servait de régulateur avait environ 25 centimètres de longueur, tandis qu'aujourd'hui la mode nous impose des modèles dans lesquels il a souvent moins de 10 centimètres. Alors on se trouve obligé d'augmenter considérablement le nombre des dents de la roue d'échappement, d'où résultent des vices dont le développement n'est pas de nature à figurer ici.

Le système de M. Henri Robert remédie à tout ce qui est remédiable à ce sujet, de plus il introduit dans le mouvement de la pendule une propriété fort remarquable, que voici : A mesure que la longueur du pendule appliqué à l'horloge diminue, l'une des résistances opposées à son mouvement diminue aussi, tandis que dans le système ordinaire cette résistance est la même avec un pendule de 25 centimètres qu'avec un pendule de 10 cent., qui est bien moins puissant pour vaincre la résistance que lorsqu'il est plus long. On conçoit aisément l'importance d'une telle propriété de la marche.

La méthode donnée par l'auteur pour trouver la fraction de la longueur du pendule dont il faut l'allonger ou le raccourcir lorsqu'on connaît l'avance ou le retard qu'il produit par la marche de l'horloge, est on ne peut plus simple ; elle consiste à exprimer sous forme de fraction la quantité de temps dont l'horloge avance ou retarde dans un temps donné, à doubler le numérateur de cette fraction. La nouvelle fraction exprime la quantité dont il faut allonger ou raccourcir le pendule, sa longueur virtuelle étant prise pour l'unité. Cette méthode néglige une fraction beaucoup trop petite pour avoir la moindre valeur dans la pratique, mais qui pourrait figurer dans le calcul sans la moindre difficulté.

#### Astronomie.

*Les premières observations de la comète.* — Le bulletin de M. Le Verrier contient une lettre de M. Moesta, directeur de l'observatoire de Santiago, du Chili, qui a observé la comète dès le 10 juin. Elle avait fait son apparition dans ces contrées depuis plus d'une semaine, lorsque les astronomes de Santiago ont commencé à l'observer ; nous sommes étonné de ce retard et de la raison qu'en donne M. Moesta : il était occupé, avec son aide, M. Richard Schumacher, à finir les observations des zones entre

40 et 46 degrés de déclinaison. D'après *le Mercure*, de Valparaíso, la comète aurait été déjà vue à l'œil nu par des campagnards dans les environs de Santiago, pendant les matinées des derniers jours de mai. Au dernier moment, nous apprenons que l'astre a été observé à Sydney, dès le 26 mai, et découvert déjà le 13.

— Les astronomes réunis à Dresde le 20 août ont donné le nom de Niobé à la 71<sup>me</sup> petite planète découverte par M. Luther. Nous regrettons vivement que le même congrès n'ait pas nommé aussi la planète 59 de M. Chacornac. Que MM. Luther et Peters veuillent bien proclamer bientôt le nom de Baucis.

### Météorologie.

*Lois et origine des aurores boréales*, par M. le professeur Santini, directeur de l'observatoire de Padoue. — Le phénomène complet de l'aurore boréale comprend : 1° l'aurore crépusculaire ou lueur vers le nord ; 2° les arcs ; 3° les rayons ; 4° la couronne ; 5° les ondes ou des ondulations qui, le plus souvent, sont dirigées vers le centre de la couronne, le long des lignes des rayons, ou la périphérie d'un arc de l'est à l'ouest ; 6° les nuées ou masses vaporeuses, qui précèdent ou suivent l'aurore. M. Santini partage les aurores boréales en quatre classes : *Première classe*, présentant à la fois toutes les particularités du phénomène, arcs, rayons, couronne et ondes. *Deuxième classe*, présentant au moins deux des phénomènes principaux, arcs et rayons sans colonnes et sans ondes, ou arc avec couronne sans rayons. *Troisième classe*, présentant un seul des phénomènes principaux. Cela posé, voici comment l'habile astronome formule les lois des aurores boréales et la cause qui les fait naître. Première loi : toutes les aurores boréales de premier ordre commencent ordinairement entre la fin du jour et le commencement de la nuit sous forme de lumière semblable au crépuscule. Deuxième loi : une aurore boréale du premier ordre arrive ordinairement à son maximum de splendeur en tous lieux entre dix et onze heures du soir, ou peu de minutes avant onze heures. Troisième loi : Les aurores des ordres inférieurs et d'une intensité moindre, finissent ordinairement avant minuit ; celles du premier ordre continuent le plus souvent toute la nuit. Quatrième loi : les aurores boréales des ordres les plus élevés occupent ordinairement un grand espace. Cinquième loi : une grande aurore

est précédée d'un grand amas de vapeur ou espèce de brouillard du côté du nord, quelquefois couleur de lait, quelquefois couleur de la fumée, quelquefois des deux couleurs à la fois. Sixième loi : les ondes aurorales se présentent après les arcs, ordinairement quand la couronne a disparu ; elles se prolongent très-tard dans la nuit, et présentent souvent un très-beau spectacle, lorsque les autres signes caractéristiques de l'aurore ont disparu. Septième loi : l'aurore boréale est accompagnée de phénomènes magnétiques très-remarquables. Huitième loi : l'aurore boréale, le plus souvent, est observée dans les régions boréales ; seulement dans les grandes périodes, elle descend au-dessous de 40° en latitude, mais elle descend plus vers l'équateur dans les régions occidentales que dans les orientales, et prévaut plus dans l'hémisphère boréal que dans l'austral. Neuvième loi : il n'y a pas de preuves décisives et évidentes pour démontrer que l'aurore boréale est accompagnée d'un son particulier. Dixième loi : Le phénomène de l'aurore boréale réside toujours à une grande hauteur au-dessus de la terre, mais à une hauteur variable ; rarement, et peut-être jamais, elles ne descendent à une hauteur moindre de 70 milles au-dessus de la terre, et ne dépassent pas 160 milles : il est très-probable qu'elles varient entre ces deux distances. Onzième loi : les aurores boréales présentent trois formes distinctes de périodicité : 1° une périodicité diurne, en ce sens qu'elles commencent, arrivent à leur maximum et s'éteignent à des heures distinctes de la nuit ; 2° une grande périodicité annuelle ; on les voit rarement ou presque jamais en juin ; les aurores d'ordre supérieur sont surtout fréquentes dans les mois de septembre et novembre ; 3° une périodicité séculaire, la plus remarquable de toutes, elles reviennent à de longs intervalles. Les grands retours des aurores boréales ont lieu après 65 ans, en comptant de la moitié d'une période à la moitié de l'autre, et durent de 20 à 25 ans. L'origine de l'aurore boréale est cosmique, la matière dont elles sont formées provient des espaces planétaires.

### Physiologie végétale.

*Foliation et défoliation des plantes.* — M. Fritsch a communiqué à l'Académie des sciences de Vienne les résultats des observations faites sur la *foliation* et la *défoliation* de 218 espèces



d'arbres et d'arbustes au jardin botanique de cette capitale. Ces observations ont été suivies pendant plusieurs années consécutives dans le but de constater exactement les jours auxquels ces végétaux entraient dans des phases déterminées de foliation et de défoliation, et de préciser les limites en dedans desquelles ces phases se manifestaient dans le cours des années à température excessive. Un des résultats les plus intéressants est que la somme de la chaleur, depuis le commencement de l'année jusqu'au jour où commence la foliation reste constante, ou peu s'en faut, d'une année à l'autre, si bien que chacun de ces éléments peut servir à déterminer l'autre. L'époque de la foliation tombe entre les mois de mars et de mai; même, pour un petit nombre d'espèces, en automne et en hiver. Le nombre des espèces chez lesquelles la foliation se manifeste augmente en progression rapide jusqu'à la mi-avril, et de là diminue tout aussi rapidement. Le feuillage persiste généralement entre six et sept mois, à l'exception de quelques espèces, surtout des climats méridionaux, pour lesquels sa durée est restreinte à cinq mois. D'autres espèces gardent leur feuillage pendant toute une année, quoique soumis annuellement à une défoliation complète; d'autres, enfin, restent toujours verdoyantes. La défoliation complète a lieu généralement entre les derniers jours de septembre et les premiers jours de décembre; elle n'est point terminée avant le commencement de l'hiver physique pour un petit nombre d'espèces. Pour la grande majorité, le feuillage a totalement disparu dans le courant de la première quinzaine de novembre. L'influence perturbatrice des tempêtes et des gelées, ainsi que celle des localités, ne permet pas d'établir pour la défoliation des constantes climatiques comme celles qui se rapportent à la foliation. *(Annales forestières.)*

#### Correspondance particulière du COSMOS.

*Le temps prédit par la scintillation.* — Un de nos fidèles abonnés, M. le baron de Portal, nous écrit de son château du Breillan, près Blanquefort (Gironde), en date du 10 juillet.

« J'ai lu avec un vif intérêt, dans la livraison qui a paru le 5 juillet 1861, une communication faite à l'Académie, au nom de M. Liandier, sur la scintillation. Depuis plusieurs années je m'occupe de ce phénomène et je suis arrivé au même résultat.

« En étudiant la marche de la scintillation dans les lunettes, on

peut, dans de certaines circonstances favorables, induire de quel point souffle le vent dans les régions supérieures de l'atmosphère, s'il existe des courants ascendants ou descendants, si l'atmosphère est chargée de nuées de vapeur à l'état vésiculaire, s'il existe même de larges gouttes d'eau dans les régions élevées d'un ciel serein, gouttes d'eau qui sont absorbées en traversant des couches d'air d'une température plus élevée, ou qui tombent sur le sol, quoique au zénith le ciel soit parfaitement pur, ainsi que le remarque Kaemtz (*Météorologie*, p. 130).

« Si les faits que j'ai souvent observés sont exacts, s'ils ne sont pas le produit du hasard, d'une coïncidence singulière ou de ces illusions si fréquentes dans les observations qui reposent sur des instruments d'optique, on peut savoir par le moyen de la scintillation s'il se forme un orage, un ouragan, un grand vent, de la pluie, etc.

« Je lis dans mes notes qu'au mois d'août 1858, au bord de la mer, à Arcachon, la scintillation marquait la plus grande perturbation atmosphérique, le lendemain il y eut un ouragan ; un mois plus tard, en septembre, même observation et même résultat aux environs de Bordeaux. J'ai fait bien souvent depuis la même observation sans en prendre note, considérant le fait comme acquis, et n'ayant nulle intention de le publier.

« J'ignore quel est le moyen suivi par M. Liandier comme base de ses observations ; voici l'instrument dont je me sers et la méthode que j'emploie :

« Une lunette astronomique construite par MM. Lerebours et Secretan, objectif de 61 millimètres et 80 centimètres de foyer environ. Cette lunette supporte très-bien un grossissement de 120, elle est montée parallèlement sans mouvement d'horlogerie.

« La lunette, armée d'un oculaire grossissant soixante-dix fois, est amenée au point de la vue distincte, alors je tire les coulants jusqu'à ce que l'image diffuse de l'étoile forme un disque d'environ 15 ou 20 millimètres de diamètre, je cherche avec la vis à crémaillère le point le plus favorable et je commence mes observations.

« Toutes les étoiles qui scintillent à l'œil nu ne sont pas également favorables à la réussite de cette expérience ; l'étoile n'est qu'un flambeau qui éclaire la scène du phénomène, il faut donc autant que possible, choisir une étoile de première grandeur et dont le point de culmination soit élevé, comme Aldebaran, Arc-turus, etc. ; de plus, tous les grossissements ne sont pas indiffé-

rents; lorsqu'on dépasse une certaine limite en plus ou en moins l'image diffuse de l'astre est mal définie; il faut établir une certaine proportion entre le pouvoir éclairant de l'étoile, la grandeur de l'objectif, le grossissement de l'oculaire et le point de diffusion.

« L'expérience étant bien conduite, l'image amplifiée et diffuse de l'étoile apparaît comme un miroir sur lequel vient se réfléchir l'état de l'atmosphère; d'abord l'astre présente l'aspect d'une masse en ébullition, effet produit par la scintillation et qui varie selon l'étoile, selon sa hauteur angulaire et selon l'état de l'atmosphère. Ceci n'est que le plan, le fond du tableau, bientôt apparaissent des ombres plus ou moins sombres qui voltigent sur les bords en traversant le champ de l'image; ce sont les nuées à l'état vésiculaire, qui indiquent la direction et la vitesse du vent dans les régions supérieures et l'état de l'atmosphère, plus ou moins chargée d'humidité; enfin de temps en temps un point noir traverse rapidement le champ de l'image, je suppose que ce sont des gouttes de pluie qui se résolvent avant de tomber sur le sol. Les premières fois que j'observai ce dernier phénomène, je pensais qu'il devait être produit par la fatigue de l'œil ou par quelques grains de poussière passant près de l'objectif, la persistance du même fait dans des circonstances données me fit abandonner cette explication.

« L'absence de ces phénomènes ou leur peu d'intensité indique la pureté de l'atmosphère, mais lorsque les ombres de plus en plus obscures se succèdent incessamment, se mêlent, se heurtent et offrent l'image du chaos, on peut avoir la presque certitude d'un ouragan imminent, car il existe déjà dans les régions supérieures.

« En résumé le scintillomètre ou scintilloscope, comme on voudra l'appeler, est un instrument de météorologie qui donne avec certitude la connaissance de l'état de tranquillité ou de perturbation de la colonne atmosphérique traversée par les rayons de l'étoile, d'où l'on peut inférer avec plus ou moins de probabilité les variations futures du temps. Ainsi réduites à leur juste valeur, les observations basées sur la scintillation me paraissent devoir être utiles aux météorologistes. »

— M. Poey nous écrit de son côté, à ce sujet, la lettre suivante :

« L'observation si ingénieuse par laquelle M. Liandier croit arriver à prédire le temps, est exacte, et avait été déjà faite par moi à la Havane, lorsque je m'occupais de la coloration des étoiles par

scintillation. Comme M. Liandier j'avais observé, en regardant l'image dilatée des étoiles, une espèce d'*illumination diffuse* ou une série de disques colorés qui s'entrecroisaient, se superposaient, empiétaient les uns sur les autres dans toutes les directions, du centre à la circonférence *et vice versa*. Avec un peu plus d'attention : je pouvais même saisir la direction suivie par cette illumination, laquelle différerait d'un jour à l'autre, ou même dans l'espace de quelques minutes. L'idée me vint immédiatement que ces ondulations lumineuses pourraient provenir du mouvement de l'air, qui accuserait la direction des courants supérieurs, lesquels devaient souffler plus tard à la surface de la terre, et être ainsi pronostiqués. Mais entièrement absorbé par l'étude physique de la coloration des étoiles et des planètes par scintillation, j'ajournai l'examen de cette question. Elle devait être traitée dans la septième partie de mon travail dont les trois premières ont seules paru dans le huitième volume de l'*Annuaire de la Société météorologique de France*.

« Vous devez concevoir, Monsieur, combien devaient m'intéresser les observations de M. Liandier que vous avez signalées dans le *Cosmos*, du 5 juillet dernier. Dès lors je me proposai d'examiner la méthode suivie par M. Liandier, de comparer ses observations avec les miennes et d'étudier les variations d'effets que pourrait produire la différence de diaphanéité entre le beau ciel de la Havane et celui bien moins pur de Paris. M. Liandier ayant eu la complaisance de se prêter à cet examen, j'ai pu hier sur la terrasse du Louvre me rendre compte des importantes observations de cet amateur zélé. Comme elles n'ont été signalées ni dans le *Cosmos*, ni ailleurs, il me semble que je rends un service à la science en indiquant les points fondamentaux dignes d'être approfondis, d'autant plus que, d'après les faits que j'ai pu constater ici et à la Havane, je les crois entièrement exacts, ainsi que les vues de M. Liandier, que je partage aussi.

« Je résume ces points ainsi : 1° Sur le disque dilaté de l'étoile, on aperçoit, au premier abord, des illuminations diffuses, des vibrations ou des ondes plus ou moins brillantes, obscures ou colorées, qui paraissent se propager dans toutes les directions; 2° Avec plus d'attention, on voit ces ondes traverser en ondulant le disque de l'étoile dans une direction constante, et plus agitées vers le bord qu'elles quittent que vers celui par lequel elles font leur entrée; 3° Ces ondes accusent les courants d'air qui soufflent à cet instant dans les hautes régions de l'atmosphère ;

4° Dans l'intervalle de quelques minutes, d'heures ou de jours, ces ondes passent du cadran N.-E. au S.-E., reviennent sur leurs pas, ou s'étendent vers le S. et l'O. pour retourner, par l'O. et le N., à leur point de départ, ou encore tourbillonnent du N. au S., passant par l'E. ou par l'O.

« Maintenant les pronostics à tirer de ce qui se passe dans les hautes régions sont les mêmes que ceux que l'on obtient des vents de la surface de la terre en rapport avec le baromètre, à savoir : toutes les ondes qui font leur entrée sur le disque de l'étoile par le N.-E., indiquent des courants de cette direction et par conséquent un temps sec et beau ; lorsqu'elles entrent par le S.-E., le temps sera moins beau, et il tournera à la pluie lorsque leur entrée sera vers le S.-O.

« En un mot, l'examen du disque dilaté de l'étoile accuse, par les ondes qui le traversent, la rose des vents régnant dans les régions les plus élevées de l'atmosphère, et par conséquent la rose barométrique, thermométrique et hygrométrique, le beau et le mauvais temps, non-seulement à cette hauteur, mais encore à la surface de la terre, 24 à 48 heures plus tard et après avoir été déjà prédit par le baromètre. »

---

## PHOTOGRAPHIE.

### Photographie automatique.

Par M. BERTSCH.

Quoique le *Cosmos* ait eu les prémisses des nouveaux procédés photographiques de M. Bertsch, nous croirions néanmoins manquer à nos lecteurs, si nous ne reproduisions l'article que le *Moniteur universel* du 18 août, a consacré à l'exposé des progrès considérables que notre si habile ami a réalisés.

« Combien de voyageurs ne sont retenus dans leur désir de pouvoir rapporter des vues des pays qu'ils vont parcourir que par l'énorme bagage photographique qu'il leur faudrait traîner avec eux !

« M. Bertsch, à qui la photographie doit déjà de si notables progrès, de si précieuses applications, en créant un appareil de dimension si petite qu'il tient à peine la place d'un nécessaire de

toilette, a été au devant des vœux de tous les touristes. Avec sa chambre noire automatique, qui n'exige pas même la perte de temps ou l'ennui nécessité par la mise au point, et dont la qualité essentielle est de donner des images d'une régularité telle que, grossies trois cents fois, elles n'accusent pour ainsi dire aucune déformation, chacun voudra se faire un album des paysages qui l'auront frappé dans ses pérégrinations. La description de l'appareil, les théories sur lesquelles il est établi, en indiqueront suffisamment tous les avantages.

« Sa construction, qui repose sur la loi du foyer principal, et non sur celle des foyers conjugués, lui permet de rendre nettement, à partir de dix pas jusqu'à l'horizon, tous les plans d'un paysage, quelles que soient leurs distances relatives. Les épreuves obtenues avec ce petit instrument sont d'une si grande finesse, qu'elles peuvent supporter un grossissement de trois cents fois sur collodion et de six cents fois sur albumine.

« Cette chambre se mettant à une distance des premiers plans égale à celle où se place l'artiste pour copier la nature, donne à tous les objets composant le paysage les dimensions relatives qu'ils ont pour nos yeux. Loin de présenter, comme les grandes photographies prises directement sur le terrain, l'aspect d'un rideau de fond, les épreuves qu'elle donne, à cause de la netteté et de l'importance des premiers plans qu'elles comprennent, ont une perspective réelle et conforme à celle que les objets naturels présentent à nos yeux.

« Un simple exemple fera comprendre l'avantage qu'ont ces épreuves sur celles obtenues par les procédés ordinaires : si l'on veut appliquer les lois de l'optique qui permettent d'obtenir un paysage entièrement au point, depuis les objets les plus rapprochés jusqu'à l'horizon, voici comment il faut procéder :

« Supposons qu'on veuille faire une épreuve de 50 centimètres carrés, l'objectif devra avoir 1<sup>m</sup>,25 de foyer pour donner tout au point. Avec un tel instrument, il sera nécessaire de placer la chambre noire à 125 mètres des premiers plans. A cette distance les objets les plus rapprochés sous-tendront des angles si petits, leurs dimensions, relativement à l'horizon, auront si peu d'importance, qu'ils se confondront presque avec les derniers plans et ne contribueront que très-faiblement à l'effet de perspective. Les artistes ont donc bien raison de reprocher aux photographies ce défaut capital. Quel est le peintre qui, pour copier la nature, se place à 125 mètres de ses premiers plans ?

« En appliquant d'une manière plus rationnelle les lois de l'optique, M. Bertsch a rendu à la photographie le service de permettre au photographe voyageur de faire des épreuves dans les conditions où se place l'artiste pour copier le paysage. Prises à une douzaine de pas des premiers plans, les épreuves de la chambre automatique sont des stéréoscopes remarquables de finesse, et donnent par le grandissement les effets de perspective les plus naturels : ce sont des tableaux auxquels il ne manque que la couleur.

« M. Bertsch a réduit le bagage complet du voyageur qui veut faire de la photographie par la voie humide et en pleine campagne, aux dimensions suivantes : le laboratoire qui renferme à la fois la chambre noire, les bassines, les produits chimiques et tous les accessoires indispensables, a seulement 30 centimètres de hauteur sur 25 centimètres de long et 10 centimètres de largeur. Il ressemble à une botte de peintre paysagiste, qui s'ouvre et se transforme en un petit cabinet noir dans lequel on entre une seule main, laquelle, au moyen d'une petite ventouse, pratique aisément toutes les opérations préliminaires du collodion humide, sensibilisation, introduction de la glace dans la chambre, et enfin le développement de l'épreuve après l'exposition. La chambre est un cube de cuivre d'un décimètre de côté, que l'on place sur un bâton de voyage se dépliant en forme de pied. Réglée d'avance pour toutes les distances, cette chambre ne se met pas au point, elle n'a pas de glace dépolie, et, pour savoir si le paysage que l'on veut avoir se trouvera réfracté sur la glace sensible, il suffit de regarder s'il remplit un petit cadre placé au-dessus de l'appareil. Le laboratoire peut renfermer des produits chimiques pour plus de cent épreuves. L'instrument pouvant se placer à 10 mètres environ des vues qu'on n'a pu fixer encore à cause du manque de recul, entreront désormais dans le domaine de la photographie.

« M. Bertsch a fait aussi construire, pour agrandir les épreuves de la chambre automatique, un instrument simple et commode à installer. En disant que cet appareil n'est que l'application au pittoresque du microscope avec lequel l'auteur a reproduit dans des dimensions colossales les objets d'histoire naturelle les plus invisibles, nous serons dispensé de dire quelle finesse de détails il donne aux épreuves.

« En appliquant les principes de la chambre automatique, M. Bertsch a construit un tout petit appareil qui n'est qu'une

chambre noire tenant dans le creux de la main, et avec laquelle, sans mise au point, et à toutes les distances, on fait avec une netteté parfaite ces petits portraits grands comme une tête d'épingle, dont tout le monde s'occupe aujourd'hui. C'est curieux, en effet, de voir à la loupe les points microscopiques se transformer en de grandes images pleines de détails. »

---

M. Laulerie, secrétaire-agent de la Société française de Photographie, nous adresse la circulaire suivante, à laquelle nous accordons volontiers la publicité du *Cosmos* :

« La Société française de Photographie, fondée dans un but purement scientifique et artistique, a pour devoir non-seulement d'encourager les progrès de l'art qu'elle représente, dans la pratique des procédés actuels, mais encore de provoquer les études et les recherches qui peuvent conduire à de nouvelles découvertes ou applications importantes.

« Les concours déjà ouverts et les prix déjà fondés, grâce surtout à la libéralité d'un de ses membres, M. le duc de Luynes, ont produit les plus heureux résultats. Pour se mettre à même d'ouvrir de nouveaux concours, la Société a créé une caisse spéciale des prix et encouragements, et elle vient d'obtenir l'autorisation d'organiser une loterie pendant la prolongation de son exposition, qui restera ouverte au Palais de l'Industrie jusqu'au 30 septembre. »

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 2 septembre 1861.*

M. Duhamel, qui remplace le président, M. Milne-Edwards, attend bien longtemps que quelques membres au moins aient occupé leurs fauteuils, et ne déclare la séance ouverte que vers trois heures et demie.

— M. Flourens annonce la mort, connue déjà depuis quelques jours, de M. Pierre Berthier, doyen de la section de minéralogie et de géologie, depuis la mort de M. Cordier, auquel il n'aura pas longtemps survécu. Né à Nemours (Seine-et-Marne), le 3 juillet 1782, élu membre de l'Académie en 1827, M. Berthier est revenu mourir dans sa ville natale, le 29 août 1861, âgé de 79 ans. Il



était plus chimiste que minéralogiste, son principal titre de gloire est son *Traité des analyses par la voie sèche*. Presque entièrement paralysé depuis quatre ans, il n'avait plus paru à l'Académie, aux travaux de laquelle il prenait d'ailleurs très-peu de part. Depuis le 1<sup>er</sup> août 1835, c'est-à-dire dans un intervalle de 26 ans, il ne lui a présenté qu'une seule note : l'examen d'un échantillon de sable recueilli autour d'une fulgurite, et un rapport de onze lignes relatifs au forage du puits artésien de Calais. Il était cependant si fier d'être académicien, qu'il ne jugeait personne digne de s'asseoir à côté de lui ; François Arago lui attribuait cet éternel billet blanc, accompagnement nécessaire de toutes les élections.

— M. Guillemin présente une note recommandée par M. Despretz sur le nombre des signaux qu'on peut transmettre par le télégraphe Morse.

— Madame Catherine Scarpellini transmet une feuille imprimée de l'Album de Rome, contenant le tableau des observations d'étoiles filantes qu'elle a faites dans la nuit du 10 au 11 août. Le nombre total des étoiles pour lesquelles elle donne la minute de l'apparition, le lieu d'origine et le lieu d'extinction, la direction ou l'orientation, est de 140. 25 ont été de première grandeur, les unes vertes, les autres rougeâtres. La 87<sup>me</sup> partie de  $\alpha$  du Bélier, à 12 h. 1 m., et qui disparut près de  $\alpha$  des Poissons, marchant directement vers l'est, s'est montrée sous forme d'un globe bleu d'azur, plus brillant que Vénus, et laissait sur la route une trace lumineuse qui resta visible pendant plus de 10 secondes ; cette trace était rougeâtre et scintillante. Quelques-unes marchaient par groupes ; de deux étoiles contemporaines, l'une se montrait tantôt suivant la même route exactement, tantôt parallèlement, tantôt perpendiculairement à la première. On aurait vu des étoiles s'éteindre et briller de nouveau ; trois seulement ont affecté une marche ascendante ; la vitesse était très-variable. Madame Scarpellini attend pour se prononcer sur l'origine *météorologique* ou *cosmique* des étoiles filantes qu'elle ait réuni plus d'observations. Madame Scarpellini a autant d'imagination que d'ardeur scientifique et d'érudition, elle cite avec enthousiasme Jérémie et Dante. Le verset qu'elle emprunte à Jérémie mérite d'être rappelé à ceux qui s'effrayent des comètes, des aurores boréales des étoiles filantes... : *A signis cœli nolite metuere quæ timent gentes* (ch. x, v. 2). Nous avons montré à M. Coulvier-Gravier le tableau de la dame astronome ; on pouvait croire qu'en le comparant à ses observations, il constaterait la simultanéité et l'identité de quelques

étoiles, mais il n'en a rien été; et ce fait nous fournit une preuve de plus de la faible hauteur de ces météores, dont la conséquence est que les observateurs les projettent très-diversement sur le ciel. Malgré cet échec, nous reproduirons les données relatives aux étoiles filantes de première grandeur :

|       |       |                                                         |          |
|-------|-------|---------------------------------------------------------|----------|
| 10 h. | 17 m. | de $\epsilon$ Hercule à $\epsilon$ Serpenteaire.        | S.-O.    |
| 10    | 20    | de $\alpha$ Aigle à $\tau$ Sagittaire . . . . .         | S.       |
| 10    | 21    | Idem. Idem.                                             | S.       |
| 10    | 32    | de $\alpha$ Lyre à $\chi$ Sagittaire . . . . .          | S.-O.    |
| 10    | 42    | de $\gamma$ Aigle à $\zeta$ Sagittaire. . . . .         | S.       |
| 10    | 44    | de $\epsilon$ Serpenteaire à $\delta$ Scorpion. . . . . | S.-O.    |
| 10    | 47    | de $\alpha$ Lyre à $\epsilon$ Couronne boréale. . . . . | S.       |
| 10    | 47    | de $\alpha$ Couronne boréale à $\rho$ Serpenteaire.     | O.       |
| 10    | 48    | de $\alpha$ Couronne boréale à $\delta$ Scorpion . .    | O.       |
| 10    | 58    | de $\rho$ Tête de Méduse à $\varphi$ Taureau. . . .     | N.-N.-E. |
| 11    | 3     | de $\alpha$ Lyre à $\alpha$ Couronne boréale . . . .    | S.-S.-O. |
| 11    | 28    | de $\gamma$ Andromède à $\delta$ Serpenteaire . . . .   | N.-N.-E. |
| 11    | 54    | de $\alpha$ Pégase à $\alpha$ des Poissons . . . . .    | S.-E.    |
| 12    | 19    | de $\alpha$ Aigle à $\varphi$ Serpenteaire. . . . .     | S.-O.    |
| 12    | 43    | de $\alpha$ Lyre à $\lambda$ Antinoüs . . . . .         | O.       |
| 12    | 48    | de $\pi$ Couronne bor. à $\alpha$ Serpenteaire. . .     | S.-O.    |
| 12    | 54    | de $\zeta$ Pégase à $\pi$ Sagittaire . . . . .          | S.-E.    |
| 13    | 2     | de $\rho$ Cygne à $\delta$ Aigle. . . . .               | S.       |
| 13    | 5     | de $\alpha$ Pégase à $\pi$ Sagittaire. . . . .          | S.       |
| 13    | 6     | de $\epsilon$ Céphée à $\delta$ Capricorne . . . . .    | N.       |
| 13    | 11    | de $\epsilon$ Cygne à $\pi$ Sagittaire . . . . .        | S.-E.    |
| 13    | 15    | de $\pi$ Pégase à $\epsilon$ Dauphin . . . . .          | S.       |
| 13    | 17    | de $\alpha$ Céphée à $\epsilon$ Dauphin . . . . .       | O.       |
| 13    | 35    | de $\alpha$ Lyre à $\alpha$ Ophiucus. . . . .           | O.       |

— M. Ouvrière revient sur sa demande d'installation d'un cosmographe dans la cour de l'Institut ou dans la salle d'attente, et énumère les observations que l'on peut faire avec son appareil.

— M. Bizio, de Venise, invoque son âge et ses infirmités pour obtenir que l'Académie se prononce sur la discussion de priorité soulevée contre lui par la veuve de Fusinieri en faveur de son mari, relativement à la dynamique chimique ou à la corrélation entre les poids des équivalents des corps et leurs propriétés physiques.

— La Société des Ingénieurs civils de Londres prie l'Académie

de la comprendre au nombre des Corps savants auxquels elle donne ses comptes rendus et ses mémoires.

— L'amiral Paget, de l'amirauté de Londres, envoie quatre-vingt-quinze cartes nouvelles.

— Un correspondant, dont le nom nous échappe, trouve que les doigts de la main sont très-mal désignés, il propose de leur donner de nouveaux noms en rapport avec les cinq sens du corps.

— M. Friedel, du laboratoire de M. Wurtz, adresse une note sur la transformation de l'acide propionique en acide lactique.

— M. Schiff, de Berne, envoie une étude des propriétés des diverses combinaisons d'ammoniaque et de cuivre.

— M. Goldschmidt joint à l'annonce de la découverte de la planète Pseudo-Daphné depuis longtemps échappée à l'œil des astronomes, une courte notice historique que nous reproduisons pour l'instruction de nos lecteurs. « La découverte de la planète Daphné a été faite par moi le 22 mai 1856, quand je cherchais la grande comète de 1556. La planète se trouvait déjà dans sa quadrature, et l'observation devenait de plus en plus difficile au crépuscule. Les éléments, basés seulement sur plusieurs jours d'observations, n'avaient donc pas pu donner exactement sa position pour le retour à l'opposition. Je cherchai souvent et longtemps ce nouvel astre pendant l'été de 1857, en m'aidant des éphémérides calculés approximativement par M. Pape, et le 9 septembre 1857, je découvris non loin du lieu indiqué une planète que je pris pour lui. Mais bientôt les calculs de M. Schubert démontrèrent que la planète du 9 septembre n'était pas Daphné, et on la désigna sous le nom de Pseudo-Daphné, qu'elle a gardé jusqu'ici. Incomplètement observée, à son tour, elle se perdit, et il s'agissait de la retrouver. De nouvelles recherches appuyées des éphémérides de M. Schubert, et poursuivies pendant tout l'hiver de 1858, restèrent sans résultats. Grâce aux éphémérides hypothétiques du docteur Luther et à l'aide de la belle carte de Berlin, dressée par le M. Hencke, à Driesen, je suis enfin parvenu à redécouvrir Pseudo-Daphné le 27 août, après trois mois de sondage du ciel. Comparée à l'étoile Lalande 39 626, j'ai pu obtenir la position suivante :

28 août, 10<sup>h</sup> 17<sup>m</sup>, Asc. Dr. 20<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> 56<sup>s</sup>, Décl. — 6°48',5 :

Mouvement diurne en Asc. Dr. — 12<sup>s</sup>, en Décl. — 8'' :

Le mouvement s'accorde parfaitement avec l'éphéméride de M. Luther, qui n'avait pas cessé non plus de chercher cet

astre de son observatoire de Bilk, et je me plais à rendre hommage, dans cette circonstance, à son zèle infatigable. La planète à laquelle M. Schubert voudra bien donner un nom, a été observée à l'Observatoire impérial de Paris par M. Lœwy les 29, 30 et 31 août. Sa grandeur est 10,7; son mouvement diurne du 30 au 31 août a été : Asc. dr. — 10°; décl. + 8',2.

— M. Ernest Baudrimont transmet deux notes sur le chromure et le chromoxyde de phosphore.

— Dans le Mémoire qu'il a lu en son nom et au nom de M. Musset, M. Joly avait dit que M. Pasteur admettait autrefois l'origine spontanée de la levûre de bière, il citait à l'appui de cette affirmation deux passages du Mémoire sur la fermentation alcoolique. Or M. Pasteur écrit aujourd'hui que, loin d'admettre la génération spontanée, il l'a toujours combattue : s'il s'est servi des mots *spontané*, *spontanément*, c'est dans l'acception ordinaire du mot et nullement dans le sens d'hétérogénie ou de génération rigoureusement spontanée; il proteste donc contre l'interprétation donnée à ses paroles, et annonce qu'il est en mesure d'indiquer bientôt à MM. Pouchet, Joly et Musset la source des erreurs qui les ont conduits aux théories qu'ils défendent aujourd'hui.

A cette occasion recommandons la toute petite brochure que M. Boucher de Perthes vient de publier sous ce titre : *De la Génération spontanée*. Avons-nous eu père et mère ? Citons en quelques lignes : « La *génération spontanée* est une rêverie, et de celles qui ne peuvent faire de bien à personne, parce que si elle était admise, elle conduirait droit au matérialisme. Si la matière inerte pouvait produire le moindre des corps organisés ou une chose jouissant de la vie... on ne voit pas pourquoi l'homme ne serait pas une création spontanée... Ou la vie est dans la matière, ou elle n'y est pas. Si elle y est, il n'y a pas de création spontanée. Si elle n'y est pas, il ne peut pas y en avoir... Les êtres que vous faites naître ainsi spontanément, nouveaux sur la terre, y datent-ils de votre opération ? sont-ils différents de ceux qu'ont vus vos prédécesseurs, ou bien ont-ils déjà eu leurs analogues ? parmi ces analogues en est-il qui sont nés par la voie commune ou par la génération ordinaire ? enfin, y aurait-il ici concurrence entre la nature et la science, entre le chimiste et le Créateur ? Si les êtres nés de la chimie sont venus au monde tout développés... il faut avouer qu'ils sont singulièrement favorisés, et que l'enfant du laboratoire laisse ici bien loin derrière lui l'enfant de la nature. Cependant l'expérience nous prouve que cette nature choisit tou-

jours les voies et les moyens les plus simples et les plus sûrs. » C'est assez ; ajoutons que ce reproche de matérialisme n'atteindra pas M. Pouchet, qui voit au contraire dans l'hétérogénéité et la génération spontanée le triomphe du spiritualisme, en ce sens qu'elles exigeraient l'intervention incessante de la puissance créatrice.

— M. Babinet lit une note sur un sujet qu'il a longtemps étudié et longtemps manié, sur un sujet aussi qui a été fort incomplètement discuté par les physiciens et les géodésistes, la réfraction terrestre ou la déviation que subit un rayon horizontal en traversant l'atmosphère. Il démontre d'abord : 1° que la trajectoire du rayon est un cercle, parce que la déviation est nécessairement proportionnelle, dans les cas au moins de réfraction normale, au chemin parcouru. Il calcule ensuite : 2° le rapport de la réfraction  $r$  à l'angle au centre  $s$ . Ce rapport est donné par l'équation très-simple, très-complète, très-explicite :

$$\frac{r}{s} = n = R(m-1) \frac{B}{0^m,76} \frac{1}{(1+\alpha t)^2} \left\{ \frac{1}{0,76 \cdot d} - \frac{\alpha}{M} \right\},$$

dans laquelle  $R=6\,370\,300^m$  est le rayon moyen de la terre ;

$B$  est la hauteur barométrique réduite à zéro ;

$t$  est la température ;

$\alpha = \frac{11}{3000}$  est le coefficient de dilatation de l'air ;

$d$  est le rapport de la densité du mercure à celle de l'air pris à zéro ;

$M$  est le nombre de mètres dont il faut s'élever pour avoir dans l'atmosphère un abaissement de  $1^\circ\text{C}$  ;

$m$  est le rapport de réfraction de l'air  $= 1,000294$ .

En nombres, la formule est :

$$n = \frac{B}{0,76} \frac{1}{(1+\alpha t)^2} \left\{ 0,2345 - \frac{6,867}{M} \right\}.$$

Il examine enfin : 3° ce qui arrive lorsque, au lieu de marcher horizontalement, le rayon parti de l'horizon aboutit au sommet d'un objet plus ou moins élevé.

Il démontre que, dans ce cas, la réfraction est toujours égale à la même fraction  $n$  de l'arc terrestre compris entre le point de départ et le point d'arrivée ; parce que la plus grande longueur du chemin parcouru est compensée par l'abaissement de température.

En moyenne, on a  $n = \frac{1}{15}$ , en sorte que, pour une distance horizontale de 1852<sup>m</sup> qui font 1' sur la terre, la réfraction hausserait un signal de  $\frac{1'}{60} = 4''$ .

Pour 18 kilom.  $\frac{1}{2}$ , la réfraction serait de 40''.

On voit que la réfraction varie beaucoup avec la quantité M, elle serait nulle pour  $M = \frac{6^m,867}{0,2345} = 29^m,3$ .

M. Babinet réserve pour une autre fois les déductions qui se tirent de la formule.

— M. Lamé avait été chargé d'examiner avec MM. Bertrand et Serret le mémoire de M. Breton de Champ : Matériaux pour servir à résoudre les questions de priorité soulevées à l'occasion de la publication de l'ouvrage de M. Chasles sur les porismes d'Euclide. Or, il déclare ici, d'une part qu'il est trop peu initié à l'érudition mathématique pour prétendre décider une question si délicate de l'histoire des sciences; d'autre part, que pour lui dans ce genre de questions, son illustre collègue, M. Chasles, est la plus compétente de toutes les autorités : c'est donc un devoir pour lui de récuser les fonctions de commissaire, et il prie l'Académie de l'en décharger. La commission restera composée de MM. Bertrand et Serret.

— M. Payen fait hommage de la 4<sup>e</sup> édition de son *Traité complet de distillation*, publiée par la librairie Bouchard-Huzard; il fait ressortir, dans une courte lecture, les conséquences heureuses de l'introduction de la distillation dans les fermes agricoles, et ce qu'il y a de plus neuf, de plus important dans cette nouvelle édition; nous empruntons à sa préface ce qui est nécessaire pour faire bien apprécier la portée de son œuvre. » Dans ce traité spécial de la distillation ou de la fabrication de l'alcool, j'ai cru devoir comprendre la composition et les propriétés des matières premières employées et des produits obtenus, afin de pouvoir mieux indiquer le but des différents procédés mis en usage, et les fonctions des appareils à l'aide desquels on les réalise. En me plaçant au même point de vue, j'ai dû décrire d'abord l'état naturel, la composition, les caractères et les transformations usuelles des principes immédiats qui, réunis au nombre de deux ou trois, ou contenus séparément dans un grand nombre de fruits, tiges, ou racines des végétaux, constituent les sources principales de la production des alcools commerciaux; ce sont

notamment la glucose ou le sucre de raisin, le sucre liquide ou incristallisable, le sucre de canne ou de betterave, l'amidon ou la féculé amylicée. A cette occasion, j'ai défini en peu de mots quelques substances analogues moins employées, l'inuline et la lactose ou lactine (sucre de lait). Je me suis occupé ensuite des différentes matières premières qui contiennent ces principes immédiats et que l'on emploie dans la fabrication de l'alcool ; ce sont le raisin et quelques autres fruits sucrés (figes, cerises, prunes), les betteraves, la canne à sucre, le sorgho sucré ; les graines farineuses ou fruits des céréales, orge, seigle, froment, riz, maïs, avoine ; les tubercules féculents et autres, pommes de terre, patates, ignames, topinambours, asphodèles ; quelques résidus de différentes industries, marc de raisin, mélasses, eaux de lavage des formes à sucre et des gâteaux de cire des ruches. J'indique ensuite les procédés relatifs à la germination des graines, la fabrication du malt, l'extraction de la féculé des pommes de terre, la saccharification de la féculé par l'acide sulfurique, et par la diastase. J'expose la théorie de la fermentation alcoolique, de la distillation et de la rectification des alcools. C'est alors que je puis aborder les opérations des distilleries spéciales des vins, des betteraves, des cannes, du sorgho, des marcs de raisin, des mélasses, des grains, des pommes de terre, de la féculé, des topinambours, asphodèles, etc., accompagnées de la description des appareils et ustensiles divers qui servent à réaliser ces opérations. Plusieurs perfectionnements notables dans la construction et les dispositions des appareils distillatoires, ainsi que dans la conduite de la macération des cossettes, sont ajoutés dans cette 4<sup>e</sup> édition. J'expose enfin les applications des produits alcooliques dans la préparation des liqueurs usuelles, des fruits à l'eau-de-vie, des vinaigres, le chauffage de divers ustensiles, et l'éclairage domestique. »

— M. Dubrunfaut, le créateur de la grande industrie de la fabrication de l'alcool de betterave, que M. Payen cite souvent et auquel il rend quelque hommage, admet que les conditions économiques sont plus favorables dans les grandes usines que dans les petites. M. Payen semble, au contraire, plus favorable à la petite production ; pour lui le but principal de la distillation ne serait pas la production de l'alcool, mais l'accroissement de l'amélioration de la masse de nourriture du bétail, de telle sorte que la production de la viande et des fumiers deviennent plus économiques. A ce point de vue, les sympathies de M. Payen sont pour le système

Champonnois : Macération par la vinasse des betteraves réduites en lanières; fermentation continue; système qui constitue et résume, dit-il, quant à présent la distillation pratique. Les avantages qu'y ont trouvés les cultivateurs sont tels que le nombre des distilleries agricoles sera, en 1861, de près de 400.

— M. Pelouze, au nom de M. Bonney-Bonfils, dépose une note sur la décomposition spontanée de la pyroxyline ou coton-poudre sous l'influence de la lumière diffuse. Le produit de la décomposition était un mélange de matière gommeuse et d'acide formique, avec vapeurs rutilantes et apparition du cyanogène.

— M. Chevreul entre à ce sujet dans quelques considérations relatives à l'intervention et à l'influence de la lumière dans une multitude de décompositions et de combinaisons. Autrefois, disait-il, on ne tenait compte que de l'action exercée par la lumière sur les couleurs, tandis qu'elle produit réellement une multitude d'effets tantôt bienfaisants, tantôt délétères; c'est dans l'hygiène surtout qu'elle joue un rôle capital trop peu étudié jusqu'ici.

— M. Pelouze rappelle qu'il en a peu fallu qu'il ne fût le premier et véritable inventeur du pyroxylyle; il avait remis il y a vingt ans, et bien avant qu'il fût parlé de la poudre-coton, à plusieurs membres du comité d'artillerie, des papiers détonants préparés à l'acide nitrique fumant; mais malheureusement ils ne furent pas essayés à temps. Plusieurs kilogrammes de ces papiers existent encore aujourd'hui dans l'une des caves de l'hôtel de la Mounaie, et conservés ainsi dans une obscurité presque absolue, ils ne se sont nullement décomposés.

— M. Mariano Semmola lit un mémoire sur l'albuminurie et son traitement par l'hydrothérapie. En outre de vues très-ingénieuses, d'une théorie entièrement neuve de la maladie de Bright, dont la science lui sera redevable, M. Semmola aurait découvert ce fait capital que l'albuminurie prise au début guérit toujours par l'hydrothérapie.

— M. Charles Emmanuel, le réformateur astronomique, lit le résumé d'un mémoire sur le pendule appliqué à la mécanique. Il cherche à montrer les avantages qu'il y aurait à introduire le pendule dans le fonctionnement des machines. Dans ce but, il remplace le levier horizontal par le levier vertical et pesant, auquel on communique un mouvement oscillatoire. Pour mieux utiliser la vitesse propre qui anime tout pendule dès qu'il est écarté de sa position d'équilibre, l'inventeur ne fait servir au travail qu'une oscillation sur deux. Et, afin d'obtenir un mouvement



continu, il emploie un second pendule, qui se meut en même temps que le premier, dans une direction parallèle mais inverse, de telle sorte qu'il donne son coup à plein pendant que l'autre donne son coup à vide. L'arbre de couche sur lequel agit, par l'intermédiaire des roues dentées et des roues à rochets, ce double système de pendule, reçoit ainsi un mouvement continu dont M. Emmanuel se sert pour élever des masses pesantes. Il aurait obtenu par ce moyen des résultats remarquables, que nous nous proposons de vérifier nous-même, en allant voir la nouvelle machine qu'il a fait construire.

Théoriquement, M. Emmanuel formule ainsi sa pensée : « Quand on remplace le levier horizontal par un levier vertical et pesant qui oscille à la manière du pendule, on gagne en force *plus qu'on ne perd en vitesse.* »

Si cela était vrai, un grand progrès serait à la veille de s'accomplir dans la mécanique. Voici du reste comment M. Emmanuel démontre son théorème. Dans les conditions où il est placé, dit-il, le nouvel organe participe à la fois de la nature du levier et de la nature du pendule. Or, pour le levier, la force augmente en proportion de la longueur du bras de la puissance ; et pour le pendule, la vitesse diminue seulement en raison de la racine carrée de cette même longueur. Donc, en employant le nouvel organe qui obéit simultanément aux deux lois précédentes, on gagne en force plus qu'on ne perd en vitesse, M. Emmanuel s'est plu à comparer le mouvement des pendules au mouvement des planètes ; il croit avoir remarqué le premier que la vitesse moyenne des pendules serait, comme celles des planètes, proportionnelle à la racine carrée de la distance qui les sépare du centre de leur mouvement. Ce qui veut dire que les pendules, tout aussi bien que les planètes, obéiraient à la troisième loi de Kepler, suivant laquelle les carrés des temps sont entre eux comme les cubes des distances.

Nous ferons comme l'Académie, nous écouterons sans discuter ; il n'y a d'ailleurs aucun danger à laisser dire que le pendule peut devenir une source de travail, parce que le contraire est évident ; et il peut y avoir un grand avantage à utiliser le pendule en mécanique plus qu'on ne l'a fait jusqu'ici. M. Charles Emmanuel aura du moins résolu le difficile problème de donner à l'Académie une leçon de mouvement perpétuel qu'elle a proscrit à jamais. Mais voici qu'elle écoute en outre une question d'homœopathie.

— M. le docteur Eugène Curie lit un mémoire dans lequel il

essaye d'expliquer par la doctrine des semblables : *similibus similia curantur*, la propriété que l'on reconnaissait autrefois à la drosera de guérir la phthisie. Voici comment il résume lui-même son travail : « La plante avec laquelle se firent mes expériences est la drosera, dont il existe deux espèces principales, la drosera *rotundifolia* et la drosera *longifolia* ; l'une et l'autre paraissent actives. Elles sont encore connues sous d'autres noms (*zozelle*, *rossolis*, *roresolis*, *rosée du soleil*, etc.). Comme je le disais à l'Académie, cette plante a été anciennement employée contre la phthisie ; on a cessé de l'employer parce qu'on a cru s'apercevoir qu'elle produisait des symptômes toxiques du côté des voies respiratoires, et les deux résultats paraissant contradictoires, la théorie prit d'autant plus facilement le dessus sur l'expérience pratique, que la connaissance des maladies n'était pas assez avancée pour qu'on pût mettre de la précision dans l'emploi du remède. Ce qui était une cause d'exclusion alors, devient une cause d'expérimentation depuis que l'homœopathie a été érigée en méthode de thérapeutique. J'ai donc cru important de poursuivre ce sujet, et j'ai eu le bonheur de voir mes recherches fructueuses, si d'ailleurs je ne m'abuse pas, ainsi que tout homme est susceptible de le faire. Voici, en résumé, à quoi ont abouti ces recherches : 1° la drosera administrée à des chats, développe chez eux, à la longue, la formation de tubercules pulmonaires situés sous la plèvre. Elle développe en outre d'une manière anormale le système lymphatique en général : ganglions sous-maxillaires et mésentériques, plaques de Peyer, vésicules, clous, etc. ; 2° La drosera, appliquée au traitement de la phthisie, à la dose de 4 à 20 gouttes d'alcoolature, guérit les tubercules à peu près constamment, lorsque l'état général est bon, quels que soient d'ailleurs les signes stéthoscopiques. Elle échoue lorsque le malade est arrivé à un état cachectique. »

*Errata.* Page 221, l. 15, lisez  $\sqrt{h^2 + x^2}$  au lieu de  $\sqrt{h^2 + v^2}$ .

» 222, l. 4, lisez  $\sqrt{V^2 - v^2}$  au lieu de  $\sqrt{V - v^2}$ .

» 224, l. 2, lisez Or, au lieu de Ou.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Association britannique pour l'avancement des sciences ; réunion de Manchester.* — On écrit de Manchester à l'*Athenæum anglais* du 5 septembre : « Favorisé par un très-beau temps, riche d'un brillant programme, accueilli par une abondante souscription, le trente et unième congrès de l'Association britannique s'est ouvert dans cette ville sous les plus heureux auspices. La dernière fois qu'elle se réunit à Manchester, l'Association eut à subir un véritable échec; c'était à l'époque d'une forte crise commerciale. La guerre civile américaine faisait craindre qu'il n'en fût encore de même cette année. Mais à l'heure qu'il est, le succès est assuré. le nombre des sages et des maîtres de la science est plus considérable que l'année dernière à Oxford; et la foule qui leur fait compagnie est énormément plus grande. Le théâtre Seldonian d'Oxford suffisait à contenir l'Association tout entière, tandis que l'immense salle du libre commerce de Manchester aurait été forcée de dilater ses flancs pour accueillir toute la foule qui était venue entendre M. Fairbairn. Le nombre des billets vendus dépasse déjà 2 500, et parmi les nouveaux souscripteurs, 80 ont souscrit pour la vie, ce qui accroîtra dans une proportion notable le fond de l'Association.

Tout le monde paraît content; nos savants, à leur grande surprise, du moins pour quelques-uns d'entre eux, se trouvent très-agréablement logés; les beautés des environs de Manchester leur étaient peu connues. L'hospitalité est sans limites, le nombre des offres faites par les habitants a surpassé de beaucoup l'attente du comité local. Le mercredi 24, le maire de la ville a réuni à une table très-somptueuse 150 convives; le dîner était froid, mais les vins étaient excellents. La partie de campagne offerte pour la semaine prochaine par lord Ellesmere, exalte plus les imaginations, même dans cette capitale des machines, que tous les progrès des sciences que la section de mécanique pourra révéler. »

Après le dîner du maire, on s'est rendu dans *Free Trade Hall*

pour entendre la petite allocution de lord Wrottesley, qui quittait le fauteuil de la présidence, et la longue adresse de M. Fairbairn, président en exercice, enfant de Manchester, une de ses gloires les plus pures, et qu'entoure une très-grande popularité. Nous avons lu attentivement le discours du président ; il est intéressant d'un bout à l'autre, mais il ne nous a rien rapporté de neuf et d'imprévu. Nous énumérons rapidement ce qu'il signale comme étant le progrès du jour.

*Astronomie.* L'étude photographique du soleil dans le but d'arriver à quelques notions exactes sur sa double ou triple atmosphère ; la présence dans sa photosphère du fer, du sodium, du lithium et autres métaux à l'état de vapeur, mise en évidence par les dernières expériences de MM. Kirchhoff et Bunsen.

*Chimie.* 1° La découverte de l'aniline extraite du goudron par M. Hoffmann qui en a si admirablement développé les propriétés, elle est devenue le point de départ de couleurs nouvelles, rouge, bleu, violet, vert. Cette importante découverte, dit M. Fairbairn, aura pour résultat, dans quelques années, de rendre cette contrée indépendante du monde entier, auquel elle a dû demander jusqu'ici ses matières colorantes ; il est très-probable que l'Angleterre, au lieu de recourir désormais aux nations étrangères, deviendra un centre d'approvisionnement universel. 2° Le principe colorant de toutes les pierres précieuses, trouvé par M. Fournet dans des hydro-carbures volatils, et non dans des oxydes métalliques comme on l'avait cru jusqu'ici. 3° L'analyse spectrale de MM. Kirchhoff et Bunsen et la découverte de nouveaux métaux le caesium, le rubidium, etc. 4° Les recherches de MM. Caron et Frémy sur l'aciération, dont M. Fairbairn dit : En peu d'années elles permettront aux fabricants de Sheffield de remplacer leurs procédés si encombrants, si dispendieux, si incertains, par des méthodes aussi simples qu'économiques, dont on pourra suivre et contrôler incessamment la marche, de manière à obtenir avec certitude tel ou tel degré d'aciération. 5° Les procédés de fusion si facile du platine révélés par MM. Sainte-Claire Deville et Debray.

*Géologie.* 1° L'étude approfondie faite par sir Roderich Murchison des montagnes de l'Écosse ; 2° les études sur l'élévation de la température de la fusion des corps soumis à des pressions de plus en plus grandes, longtemps poursuivies par MM. Fairbairn, Hopkins et Joule, qui ont eu pour résultat de prouver que la croûte solide de la terre est beaucoup plus épaisse qu'on ne le

croyait, et que la température de cette croûte est due plus aux sources extérieures, qu'à l'influence de la chaleur centrale.

*Mécanique appliquée.* La science favorite, et l'origine de la célébrité du noble président. De longues et belles pages de son discours sont consacrées à la découverte des machines à vapeur; à leur application à la marine, aux chemins de fer; aux travaux agricoles, etc., etc.; mais rien de tout à fait neuf; et aucune allusion n'a été faite aux machines à gaz; il termine par l'annonce du succès assez complet du procédé de M. Bessemer pour la conversion directe de la fonte en fer et en acier.

*Télégraphie électrique.* La substitution du chanvre au fer dans l'enveloppe des câbles sous-marins; et le nouveau système de conducteurs imaginés par M. Wheatstone pour la télégraphie domestique et privée: mille fils pouvant aboutir à mille lieux différents sont réunis et condensés en un faisceau qui a à peine un centimètre de diamètre. Nous ne dirons rien de plus de ce beau discours. Dans les autres rapports parvenus jusqu'à nous, nous ne découvrons de très-curieux que ces quelques lignes. M. Delarue a produit récemment avec son grand télescope une image d'une tache et d'une portion du disque du soleil bien supérieure à tout ce qu'il avait obtenu jusqu'ici, et de nature à faire entrevoir qu'une nouvelle ère va commencer pour l'héliographie.

F. MOIGNO.

*Source d'huile au Canada.* — On lit dans la *Gazette de Montréal*: « Les fontaines d'huile d'Enniskillen, dans le Haut-Canada, sont sans contredit la grande merveille du jour, et de plus, une merveille digne de toute l'attention de la province. M. J. Sterry Hunt, chimiste et minéralogiste de la Société géologique, est maintenant occupé à explorer la région de l'huile, dans le but d'en faire l'inspection. Il a trouvé un état de choses plus surprenant encore que ce que lui et les autres avaient imaginé; et si l'on peut trouver un endroit favorable à la vente de l'huile, cette localité possède une source inappréciable de richesses naturelles. M. S. Hunt écrit que les dernières découvertes de fontaines d'huile à Blac-Crak, Enniskillen, sont très-remarquables. Outre un grand nombre de fontaines au niveau du sol et de puits creusés de 30 à 60 pieds dans le sable jusqu'au roc, fournissant de grandes quantités d'huile, il se trouve maintenant nombre de puits percés dans le roc à une profondeur variant de 40 à 200 pieds. En creusant ainsi à travers le calcaire et la marne, près d'Hamilton, nous rencontrons à différentes profondeurs des fissures irrégu-

lières fournissant de l'huile, mais donnant du bitume en quantité jusqu'ici sans exemple sur le continent. Le plus remarquable de ces puits, ouvert pendant ces huit derniers jours, fournit de l'huile avec des quantités considérables de gaz, mais sans eau. Quelques-uns de ceux qui ont été ouverts pendant une semaine (30 juillet) ont donné de 200 à 400 barils d'huile pure, et cette quantité étant retirée, le puits, en peu d'heures, s'est trouvé rempli jusqu'à la surface, et maintenant deux heures suffisent pour le faire déborder. Il est impossible de dire quelle quantité d'huile ces puits fourniraient si elle était tirée continuellement; mais les moyens semblent plus qu'insuffisants. D'ailleurs, il n'y a point de marché pour l'huile, et plusieurs mille barils sont entassés dans des caves, attendant des acheteurs. Un chemin pavé doit être fait jusqu'à *Wyoming Station* sur le *Great-Western railway*, à 13 milles de distance. Nous espérons, d'après une récente information d'Angleterre, que ce lieu possédera bientôt un bon marché d'huile. Les résultats obtenus ici pendant les dix derniers jours ont surpassé les rêves les plus ambitieux; et si l'on en juge par l'apparence actuelle, les fontaines d'Enniskillen rivaliseront avec celles de Burnab et de Perse, qui, pendant des siècles, ont fourni le bitume à tout l'Orient. (*Moniteur universel*, 1<sup>er</sup> septembre.)

*Le tabac à fumer.* — Un médecin distingué a lu dernièrement dans une société libre d'émulation du commerce et de l'industrie de la Seine-Inférieure, un rapport sur l'influence du tabac à fumer où nous trouvons les détails suivants : L'usage de fumer se développe dans le monde entier. Les pays de production, en Europe, ont beaucoup de peine à subvenir aux besoins locaux. En Amérique, la consommation augmente déjà dans des proportions plus grandes que la production. D'après des statistiques anglaises, tous ceux qui, dans le Nouveau-Monde, font usage du tabac, consomment annuellement un poids égal au pain consommé par 10 millions d'Anglais. L'Angleterre, qui ne produit pas de tabac, consomme annuellement 15 millions de tabac américain. Depuis 10 ans, la consommation anglaise a augmenté d'un quart. Hambourg, qui a 150 000 habitants, brûle 40 mille cigares par jour. En Danemark, la consommation annuelle arrive à 2 kilogrammes par tête sur la population entière. Dans les Pays-Bas, la proportion est encore plus élevée. En Autriche, la culture du tabac couvre 40 000 hectares. En 1854, la production et la consommation du tabac dans le monde entier étaient chacune de

253 millions de kilogrammes, soit 250 grammes par personne. En prenant pour moyenne du contenu du tabac en nicotine 3 0/0, chiffre très-faible, on trouve qu'il se consomme annuellement sur la surface du globe 7 560 000 kilogrammes de ce poison, dont quelques gouttes suffisent pour donner la mort. L'État emploie dans ses manufactures 50 000 ouvriers.

Après ces intéressants détails de statistique, l'auteur étudie au point de vue physiologique les effets désastreux du tabac; le danger existe surtout pour ceux qui en contractent l'usage prématurément, c'est-à-dire dans l'enfance et la première jeunesse; le tabac abaisse l'intelligence, dit l'auteur du rapport, directement par son action sur le cerveau, indirectement en portant à la paresse et en substituant l'inertie à l'activité du corps... En même temps qu'il amoindrit l'individu au point de vue moral, il relâche les liens de la société et de la famille... il s'associe à tous les mauvais instincts et les renforce... »

(*Moniteur des sciences médicales.*)

*Bombarde à main.* — M. Charles de Mat a communiqué à l'Académie des sciences la note suivante sur une expérience à laquelle il a assisté au polygone de Metz. La bombe de tranchée et de sauvetage exposée à Metz par M. Jobart, a été essayée le 10 de ce mois au polygone par le savant capitaine Vignotti. Les résultats ont dépassé toute attente. Avec 1 gramme de poudre il a lancé une grenade de 370 grammes de fonte à 100 mètres; avec 4 grammes à 240 mètres, et avec 6 grammes à 320 mètres. Cette petite bombe, munie de sa capsule et tirée sous l'angle de 60 degrés a chaque fois éclaté en tombant, même sur la terre meuble; la déviation n'a pas été d'un mètre : d'où il suit qu'avec une charge égale à celle d'une ancienne cartouche de fusil de munition seulement, on lancerait avec justesse des grenades explosives à des distances utiles dans un siège. Ce petit feu serait d'autant plus ennuyeux que l'on peut tirer quinze coups par minute. Le petit mortier, implanté sur un épieu peut également lancer une ligne de sauvetage à bord des vaisseaux en danger, sur les côtes, et servir d'armes de haste et de piquet de tente-abri. On a vivement encouragé l'inventeur à persévérer dans cette voie originale, de placer le mortier dans la bombe, au lieu de mettre la bombe dans le mortier. (*L'Ami des Sciences*, 1<sup>er</sup> septembre.)

*Nouveau système de forage.* — Les journaux allemands s'occupent d'un nouveau système de forage qui paraît devoir l'emporter sur les moyens employés jusqu'à ce jour pour le percement des puits

artésiens et les sondages de toute espèce. M. George Kolb, qui en est l'inventeur, est directeur de la Société des sondages de Bayreuth, en Bavière. Son invention porte principalement sur l'emploi du câble en fil de fer à la place des barres en fer usitées jusqu'à ce jour, ou de celles en bois du système Kind. Cette tentative a été faite plusieurs fois, mais elle a rencontré des nombreuses difficultés, et M. Kolb paraît être parvenu à tirer parti de la plus grande, qui paraît être la torsion naturelle qui s'opère sur le câble, en la régularisant par un appareil aussi simple qu'ingénieux. Ainsi utilisée, cette torsion communique à la tarière une marche mécaniquement progressive. Ses mouvements ne sont plus arbitraires, mais réguliers; M. Kolb parvient à lui faire porter 72 coups à la minute sous 32 centimètres de course, sans aucun danger pour les barres, au lieu de 25 coups au plus qu'on peut obtenir dans le même espace de temps avec les systèmes actuels. La manœuvre de tout l'appareil se fait avec une égale célérité; la tarière peut être descendue et retirée avec une vitesse de 150 mètres à la minute, et avance de 30 à 35 centimètres à l'heure dans les couches de terrain les plus difficiles. M. Kolb se fait fort de conduire à bonne fin dans une année un forage de 600 mètres, c'est-à-dire d'obtenir un résultat qui réclame six ans dans les conditions actuelles. M. Kolb, qui a pris un brevet auprès du gouvernement français, est en ce moment à Paris, et compte appeler sur sa belle invention le suffrage de nos hommes compétents. (*Moniteur universel*, 29 août.)

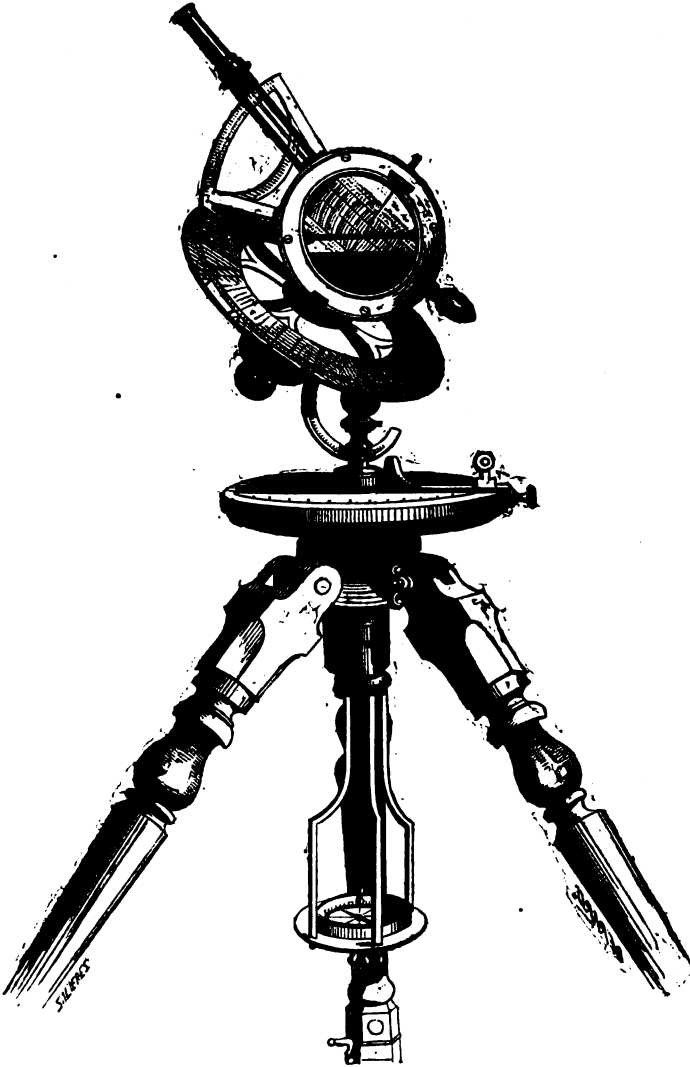
### Cosmographie.

*Nouveau cosmographe* de M. CANTAGREL, de Montpellier. — L'étude de la cosmographie est certainement l'une des plus difficiles et des plus intéressantes à la fois, et la faveur qui s'attache aujourd'hui à tout ce qui peut aider au développement de cette science, assure au nouvel appareil que nous avons à signaler, le succès légitime dû à un travail persévérant et consciencieux.

Les questions importantes de la concordance des heures des diverses longitudes terrestres, de la durée du jour à toutes les latitudes, du mouvement apparent du soleil, etc., sont rarement



bien comprises dans les cours ; et, à part ceux qui font de l'astronomie leur étude spéciale, bien peu dans le monde ont à cet égard des notions exactes. C'est donc avec plaisir que nous fai-



sons connaître aux amis du progrès le nouveau cosmographe de M. Cantagrel, qui sera, nous en sommes sûr, accueilli partout avec l'intérêt qu'il mérite.

Pour se servir de cet instrument, on commence par l'orienter et placer la tablette dans une position parfaitement horizontale, ce que l'on obtient aisément au moyen de la boussole et du fil à plomb placés et fixés au-dessous de la table.

Le pied de l'appareil se brise en deux au moyen d'une douille dentée et d'une vis sans fin, ce qui permet de disposer l'axe principal de l'instrument parallèlement à l'axe du monde; il suffit pour cela de fermer ce pied jusqu'à ce qu'un petit indicateur arrive à la latitude du lieu marquée sur un arc de cercle.

Cela fait, on imprime un mouvement convenable à deux boutons appelés de la longitude et de la latitude solaires, jusqu'à ce qu'un rayon du soleil, passant par un trou capillaire, vienne coïncider avec le centre d'un petit disque d'ivoire placé dans le même tube. Une fois cette coïncidence obtenue, l'appareil est fixé, et il ne reste plus qu'à lire les nombreux renseignements déterminés par le mouvement des divers fils ou des aiguilles de l'instrument.

Ces indications sont :

- 1° L'heure vraie du lieu de l'observation et de tous les lieux de la terre ;
- 2° La déclinaison ;
- 3° L'ascension droite du soleil au moment de l'observation ;
- 4° Le jour de l'année ;
- 5° La hauteur et la distance zénithale du soleil au moment de l'observation et à midi du même jour ;
- 6° L'azimut oriental ou occidental ;
- 7° L'instant du lever, du coucher du soleil, du commencement de l'aurore et de la fin du crépuscule pour le jour de l'observation et pour toutes les latitudes.

Ce dernier renseignement est obtenu d'une manière extrêmement ingénieuse. L'auteur a calculé et rapporté sur un plan les projections des intersections avec l'horizon de tous les parallèles solaires pour les diverses latitudes terrestres et toutes les déclinaisons du soleil. Les lieux de ces projections sont des courbes de plus en plus fermées, et la position d'un fil mobile détermine et montre immédiatement la durée du jour, du crépuscule et de la nuit.

#### Géodésie.

*Compas répéteur.* — M. Rouget, inspecteur des finances à Yvetot, propose un nouvel instrument pour la mesure des petits

angles. Les deux branches d'un compas sont munies de deux lunettes que l'on dirige sur les objets dont il s'agit de mesurer la distance angulaire. L'écartement des deux branches du compas se trouve par le moyen suivant : les branches sont recouvertes de surfaces de verre planes et argentées ; l'une porte en outre une division micrométrique et des index mobiles dont les surfaces se réfléchissent dans les glaces ; l'autre branche porte une petite lunette perpendiculaire à la branche. On fait mouvoir l'index jusqu'à ce que son image à la suite de  $n$  réflexions vienne coïncider avec le fil de la petite lunette ; si celle-ci se trouve à la distance du sommet du compas, et l'index mobile à la distance  $d_n$ , on aura

$$\cos n \alpha = \frac{d}{d_n}.$$

Ayant  $n\alpha$ , on trouve l'angle  $\alpha$  en cherchant le quotient de  $n\alpha$  par un nombre entier qui coïncide à peu près avec la valeur inexactement connue de  $\alpha$ . Nous serions entré dans plus de détails si le procédé de M. Rouget nous avait paru praticable.

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 9 septembre 1864.*

L'amiral Lutke et M. Pierre de Tchihatcheff, nommés récemment correspondants dans la section de géographie et de navigation, adressent leurs remerciements sincères.

— M. Biot demande l'insertion, dans les comptes rendus, d'extraits de deux lettres à lui adressées par M. Valz, et dans lesquelles l'ancien directeur de l'observatoire de Marseille indique la série des calculs qui l'ont amené à affirmer que la terre a traversé la queue de la dernière comète ; M. Biot ajoute que cette démonstration est de nature à intéresser vivement les astronomes.

— M. Élie de Beaumont, au nom de M. Haidinger, présente plusieurs mémoires ou brochures imprimées sur les aérolithes

ou météorites ; la plus importante a pour titre : *Sur la nature des aérolithes, leur formation et leur apparition dans notre atmosphère* ; le savant et illustre géologue la résume dans les propositions suivantes : 1° Par la toute-puissante parole de Dieu, *fiat*, sortit du néant dans l'espace, la matière douée des propriétés si multiples qu'elle possède, et qui sont chaque jour l'objet de nos recherches, à un état élémentaire, de division extrême, à l'état *naissant*. 2° Les mondes ou corps célestes, analogues aux sphères fondues de Laplace, mais formés de poussière cosmique, apparurent ensuite. 3° La pression des couches extérieures sur les couches intérieures et les actions mutuelles des molécules semblables ou dissemblables, déterminèrent bientôt une élévation de température ; et alors commença la réaction de l'intérieur du corps, contre ses couches extérieures et sa surface. 4° Une croûte solide se forma pendant que la masse intérieure était encore en voie de solidification. 5° La différence entre les tensions et les dilatations intérieures et extérieures, a pu déterminer une explosion de l'astre. 6° Par cette explosion, des fragments ont été lancés dans les espaces des étoiles fixes, qu'ils parcourent en tous sens. 7° Un de ces fragments rencontre dans sa course l'atmosphère de la terre : par sa vitesse cosmique, il lutte énergiquement contre la résistance que l'atmosphère lui oppose. 8° En même temps, cette résistance et la pression qui l'accompagne développent de la chaleur et de la lumière, bientôt la couche extérieure de l'aérolithe est fondue. 9° La couche d'air enflammé qui l'environne s'arrondit en sphère de feu autour de l'aérolithe. 10° L'état de silence et d'invisibilité de l'aérolithe a cessé avec son entrée dans notre atmosphère. 11° La lumière que l'excessive chaleur a fait naître le fait briller dans le firmament, le volume d'air qu'il occupait se remplit de nouveau avec fracas, aussitôt qu'il l'abandonne. 12° Le noyau froid se met en équilibre de température avec la croûte enflammée. 13° L'aérolithe tombe comme tout corps pesant attiré par la terre, et d'autant plus chaud, que la matière dont il est formé est plus conductrice de la chaleur.

Cette brochure était accompagnée du catalogue complet des pierres et des fers météoriques que possède le cabinet impérial de minéralogie de Vienne ; il se compose de 109 articles pour les pierres, de 51 pour les fers. La plus ancienne de ces pierres est tombée le 7 novembre 1492 et pèse 422 grammes ; la seconde est du 11 avril 1715 ; la dernière du 1<sup>er</sup> mai 1860 et pèse 201 grammes. Le premier fer météorique remonte à 1751, le dernier à 1856.

M. Bertrand de Lom a bien voulu nous remettre pour M. Haidinger deux nouveaux échantillons ; l'un est une pierre météorique, le second un fer ; ils ont été trouvés tous deux dans le Velay ; la pierre arrondie , fondue à sa surface, formée d'une multitude de grains, pèse environ 250 grammes.

— Le R. P. Secchi adresse à l'Académie le résumé de sa belle campagne d'observations simultanées des étoiles filantes dont les lecteurs du *Cosmos* connaissent tous les détails.

Le Révérend Père donne en outre la description d'un appareil mesureur de l'électricité atmosphérique qu'il a fait installer dans l'observatoire du Collège romain, et énumère quelques-uns des résultats de ses premières observations : Celui qui nous a le plus frappé, parce qu'il est en contradiction avec une des assertions de M. Volpicelli, est que jamais par un ciel serein l'électricité de l'atmosphère n'est négative. Sous cette forme, la proposition nous semble trop générale et trop exclusive. Il est impossible que le matin, surtout aux jours de printemps et d'été et à une hauteur modérée au-dessus de la terre, l'électromètre n'accuse pas d'électricité négative.

— M. Luther annonce que sa planète a reçu le nom de Niobé, et proteste contre la proposition faite par M. Le Verrier de ne plus donner aux petites planètes des noms mythologiques.

— M. Goldschmidt communique une note très-courte sur les étoiles variables. « L'étoile de Lalande n° 40 195, indiquée de 7-8, grandeur qui se trouvait positivement au ciel, visible pendant le mois de juin de cette année, a complètement disparu maintenant. Elle est notée comme variable dans la 20<sup>e</sup> heure de la carte de M. Hencke, et cette remarque doit se trouver dans l'histoire céleste de Lalande. Il se trouvait sur le même catalogue de la carte de Berlin encore 15 autres étoiles comme étant variables, mais elles sont encore toutes inconnues, ainsi que 93 étoiles notées de différentes grandeurs d'après Bessel, Weisse, Piazzini et Lalande. Il ne suffit pas d'indiquer la variabilité, il faut la reconnaître ; et une étoile qui de la 7-8 grandeur varie jusqu'à l'invisibilité, doit prendre rang parmi les astres les plus remarquables dans ce genre. »

— Un observateur allemand signale l'apparition de deux bolides, apparition qui aurait été accompagnée ou suivie de deux morts subites d'hémorrhagies, etc. *Post hoc, ergo propter hoc!* C'est toujours le même paralogisme.

— M. Roger, jeune mathématicien que M. Élie de Beaumont dit

être bien connu de l'Académie, envoie un Mémoire sur le système du monde.

— Nous n'entendons pas le nom de l'auteur d'un travail sur les inégalités du premier satellite de Jupiter.

— M. Sauvageot annonce qu'il va commencer une éducation automnale de vers à soie pour mieux s'assurer encore de l'efficacité du traitement des vers malades par l'électricité.

— M. Ernest Baudrimont transmet le mode de préparation du perbromure et du bromoxyde de phosphore.

— MM. Barreswil et Davanne font hommage de la troisième édition de leur *Traité de chimie photographique* publié par M. Mallet-Bachelier. Le seul fait d'une troisième édition prouve beaucoup en faveur de cette savante et utile monographie. Les auteurs ont développé avec le plus grand soin les manipulations du collodion humide et sec; le procédé Taupenot, les divers modes de tirage des épreuves positives. Ils ont discuté avec une attention particulière la question si importante du fixage et du virage; la théorie et les causes d'altération des épreuves positives. M. Bertsch a rédigé le chapitre relatif aux agrandissements et des épreuves microscopiques.

Les méthodes toutes récentes de substitution de nouveaux agents photographiques aux sels d'argent, dans le but d'obtenir des épreuves d'effets variés et inaltérables, ont trouvé leur place dans cette troisième édition, enrichie de figures plus nombreuses et mieux choisies.

— M. Manuel Fernandez de Castro adresse la seconde édition des deux beaux volumes qu'il a publiés sous le titre: *L'Électricité et les Chemins de fer*; description et examen de tous les systèmes proposés pour éviter les accidents sur les chemins de fer, au moyen de l'électricité; précédés d'un résumé historique élémentaire de cette science et de ses principales applications. La préface, écrite par M. Méhité-Martin, est assez douloureuse, parce qu'elle rappelle le triste accueil fait par les maîtres de la science à l'avertisseur par détonation de l'habile et ardent ingénieur espagnol. « L'idée est bonne, dit M. Martin, elle est toute dans l'intérêt de l'humanité; l'application est urgente et le succès probable. Si elle eût pris naissance dans le cerveau d'un homme déjà célèbre, elle suffirait à elle seule pour éclipser ses autres titres de gloire; mais, fruit des laborieuses études d'un obscur chercheur, il faut qu'elle subisse le contrôle jaloux de ceux dont elle doit modifier les œuvres; et dès lors, il n'est pas étonnant de

la voir rester péniblement et sans pouvoir avancer. » Nous regrettons vivement de ne pouvoir nous étendre plus longuement sur ces deux excellents volumes, véritable encyclopédie de l'*Électricité appliquée aux chemins de fer* ; enrichie de très-nombreuses et de très-belles gravures sur bois : ils ont été publiés par la maison Lacroix.

— M. Jobert de Lamballe expose, au nom de M. le docteur Serre, d'Uzès, une modification apportée au mode opératoire de la cataracte par abaissement. Cette modification consiste dans un débridement du muscle extenseur de la rétine.

— M. Jobert de Lamballe commence ensuite la lecture d'un grand mémoire, que nous analyserons plus tard, sur la régénération des tendons.

— M. Velpeau communique une observation très-intéressante de M. Friedberg, jeune docteur très-habile de Berlin. Un homme fut blessé au crâne et si gravement qu'il fallut recourir à l'opération du trépan. Un an après l'opération, survinrent des accidents effrayants, diabète, rotation du corps autour de la verticale, paralysie, hémiplegie, mort. L'autopsie révéla un ramollissement superficiel du cerveau, avec lésion du pédoncule moyen. Cette lésion du pédoncule était-elle la cause des accidents survenus ?

Pour résoudre cette question, M. Friedberg se mit à lire attentivement tout ce que contiennent d'observations de ce genre les annales de la science et les mémoires des plus illustres physiologistes, Magendie, Homberg, Flourens, Longet, Claude Bernard. Il fit ensuite de nombreuses expériences sur les animaux ; et sans être arrivé à une conclusion certaine, il croit néanmoins qu'il y avait entre les accidents et la lésion relation de cause à effet.

— M. Rayer insiste sur l'importance de cette observation, surtout en ce qui concerne l'apparition du diabète ; il y voit une confirmation éclatante des doctrines de M. Claude Bernard. M. Serres y trouve en outre une preuve en faveur de l'opinion qu'il a soutenue autrefois, à la suite de Gall, d'une liaison directe entre le quatrième ventricule et les organes génito-urinaires.

— M. Chevreul présente au nom de MM. Berthelot et Péan de Saint-Gilles des recherches sur les affinités, sur la formation et la décomposition des éthers. « Les lois générales de statique chimique qui président à la formation et à la décomposition des sels sont depuis longtemps l'objet de l'étude des chimistes ; mais on n'a guère que des idées vagues et confuses sur celles qui régissent les éthers composés. Cependant les réactions des éthers

se distinguent des réactions des sels par deux caractères essentiels, savoir la lente progression des réactions étherées et la combinaison toujours incomplète des acides avec les alcools. De là des problèmes nouveaux d'un intérêt tout spécial dans la théorie des affinités.

Nous nous sommes efforcé d'en éclaircir quelques-uns par de nombreux et patients essais. Après deux années de travaux et l'exécution complète de près de trois cents expériences numériques, nous venons soumettre le résumé concis de nos premières recherches à l'Académie. Nous nous réservons de faire prochainement sur la même question des communications plus étendues.

I. Nous avons employé dans nos expériences les corps suivants et les éthers qui résultent de leur combinaison.

*Alcools.* 1° Alcools monoatomiques : alcools méthylique, ordinaire, amylique, éthérique, camphorique, benzylique, cholestérique ; c'est-à-dire des corps appartenant à plusieurs séries différentes ; leur formule varie de  $C^2 H^4 O^2$  à  $C^{52} H^{44} O^2$ , leur équivalent varie de 32 à 372, et leur volatilité depuis 66° jusqu'à 360 et au-dessus.

2° Alcools polyatomiques : glycérine, triatomique ; mannite, glucose, hexatomiques.

*Acides.* 1° Acides monobasiques : acides acétique, butyrique, valérique, stéarique, benzoïque, formique. Ils appartiennent à plusieurs séries différentes ; leur formule varie de  $C^4 H^4 O^4$  à  $C^{36} H^{36} O^4$  ; leur équivalent de 60 à 284, leur volatilité de 120 à 360° et au-dessus.

2° Acides bibasiques : acides oxalique, succinique, tartrique, pyrotartrique, subérique, sébacique.

3° Acides tribasiques : acide citrique.

La pureté de ces divers corps a été vérifiée avec scrupule ; on a évité toute intervention d'un corps auxiliaire, toute décomposition étrangère, etc. De là l'exclusion des hydracides et de l'acide sulfurique, qui donnent lieu à de l'éther hydrique, celle de l'acide nitrique, etc.

II. Nous avons opéré à la température ordinaire, à 100°, à 140°, à 180°, à 200°, à 260°.

La durée des expériences a varié depuis quelques heures jusqu'à plusieurs mois à la température ordinaire ; jusqu'à 460 heures consécutives à 200°.

Les pressions ont varié depuis quelques millimètres jusqu'à 20, 30 atmosphères et plus.



Toutes les expériences dont nous allons indiquer les résultats ont été effectuées dans des conditions telles que les corps employés ont conservé, au moins en partie, l'état liquide pendant la durée entière des expériences. Ce n'est pas que nous n'ayons également opéré de façon à réduire complètement ces corps à l'état gazeux. Mais, dans ce dernier cas, l'action chimique éprouve diverses modifications et surtout un ralentissement extraordinaire qui nous paraît dû, du moins en partie, à la diminution du poids des masses réagissantes par rapport à l'espace qui les contient. Nos expériences, sur ce point particulier, ne sont pas encore assez avancées pour nous permettre d'en parler ici.

III. Voici l'indication des principales séries :

(1). Alcool et acide à équivalents égaux, — comme contrôle : éther neutre agissant sur deux équivalents d'eau ; c'est l'expérience réciproque. — 28 éthers mis en expérience.

(2). Un équivalent d'acide, avec 2, 3, etc., équivalents d'alcool — 7 éthers mis en expérience.

(3). Un équivalent d'alcool avec 2, 3, etc., équivalents d'acide. — 5 éthers mis en expérience.

(4). Un équivalent d'éther neutre avec  $1/4$ , 1, 2, ..., 7, 8, 10, ..., 25, ... 165 équivalents d'eau. — 8 éthers mis en expérience.

(5). Un équivalent d'éther neutre, 4 équivalents d'eau avec un nombre variable d'équivalents d'acide et d'alcool.

(6). Un équivalent d'éther, 6 équivalents d'eau et un nombre variable d'équivalents d'acide et d'alcool.

(7). Un équivalent d'éther, 2 équivalents d'alcool et un nombre variable d'équivalents d'eau.

Nous avons également fait diverses expériences relatives à l'action simultanée de plusieurs acides sur un même alcool ; à celle de plusieurs alcools sur un même acide ; enfin au déplacement réciproque des acides ou des alcools dans les éthers.

IV. Nous allons signaler quelques-uns des résultats obtenus.

1° Si l'on fait réagir d'une part un alcool sur un acide, à équivalents égaux, d'autre part, l'éther qui résulte de leur combinaison sur deux équivalents d'eau, on emploie évidemment deux systèmes de molécules équivalents. Or, ces deux systèmes, maintenus pendant un temps suffisant dans les mêmes conditions, finissent par atteindre un état d'équilibre identique. Cet état ne répond point d'ailleurs à une combinaison complète de l'acide avec l'alcool, en raison de l'influence décomposante qu'exerce l'eau, produit nécessaire de la réaction. Ce phénomène, intéressant en

soi, le devient davantage si l'on observe qu'il fournit un contrôle certain aux expériences de combinaison ou de décomposition; car il permet de reconnaître à quel moment l'action progressive atteint son terme définitif. Toutes nos expériences importantes ont été soumises à ce contrôle.

2° En faisant réagir, à équivalents égaux, un acide et un alcool, la proportion de l'éther qui se forme est sensiblement indépendante de la température à laquelle on opère, et de la pression exercée dans les appareils (pourvu qu'il reste une partie des corps réagissants à l'état liquide). Seulement l'action est d'autant plus lente que l'on opère à une plus basse température. Sa vitesse varie d'ailleurs avec la nature de l'acide et celle de l'alcool.

3° En opérant avec une série d'alcools dont l'équivalent varie de 32 à 372, et avec un même acide, à équivalents égaux, la proportion de cet acide qui entre en combinaison varie peu; généralement elle ne s'écarte guère de 68 centièmes du poids de l'acide. Dans les cas les plus divergents, elle demeure comprise entre 75 et 62. On a opéré avec des alcools monoatomiques et avec un alcool triatomique.

4° En faisant réagir sur un même alcool, à équivalents égaux, une série d'acides dont les équivalents varient depuis 60 jusqu'à 284, on observe que la proportion d'alcool combiné varie fort peu. Les limites extrêmes sont nécessairement les mêmes que ci-dessus, mais les nombres relatifs à l'union d'un même alcool avec les divers acides sont bien plus voisins que les nombres relatifs à l'union d'un même acide avec les divers alcools. Avec l'alcool ordinaire, par exemple, la proportion combinée avec des acides différents varie de 66 à 70 centièmes au plus: presque toujours elle est égale à 66 ou 67 centièmes, c'est-à-dire aux deux tiers d'un équivalent. On a opéré avec des acides monobasiques, bibasiques, tribasiques.

Il résulte des faits précédents, et c'est là un résultat fondamental, que les proportions équivalentes d'acide et d'alcool qui entrent en combinaison sont presque indépendantes de la nature spéciale des acides et des alcools; les variations d'un corps à l'autre sont faibles; elles dépendent peut-être uniquement de causes accidentelles, que des expériences récentes nous donnent l'espérance d'éclaircir et d'éliminer. On retrouve ici cette influence prépondérante de l'équivalent chimique qui se mani-

forte dans tant de phénomènes et qui efface les différences dues à la nature individuelle des corps.

Ce n'est pas tout : des résultats analogues aux précédents s'observent également, quelles que soient les proportions équivalentes d'alcool, d'acide et d'eau mis en réaction (séries 2, 3, 4, 5, 6). Dans tous les cas, la quantité d'éther formée est pour ainsi dire indépendante de la nature individuelle de l'acide et de celle de l'alcool.

Ici pourtant se présente une exception remarquable relative aux alcools polyatomiques, réagissant sur plusieurs équivalents d'acide. Cette exception pouvait être prévue. D'après nos premiers résultats numériques, elle nous paraît devoir rentrer dans la règle générale convenablement interprétée.

5° Venons enfin à la réaction exercée sur un éther par un nombre variable d'équivalents d'eau. Ce genre d'effets n'est pas sans analogie avec les expériences de M. Bunsen sur la combustion incomplète des mélanges gazeux. Mais le partage de l'oxygène entre deux gaz combustibles et le partage d'un acide entre l'alcool et l'eau s'accomplissent suivant des lois bien différentes. Tandis que le premier phénomène s'opère par sauts brusques, au contraire la décomposition d'un éther par l'eau a lieu d'une manière continue, à mesure que le nombre relatif d'équivalents d'eau augmente. Le phénomène est représenté par une courbe hyperbolique. Pourtant la forme et la nature de cette courbe semblent offrir à l'égard des équivalents quelque relation théorique, mais cette relation n'est pas encore assez certaine à nos yeux pour l'énoncer ici.

Nous avons tracé ces courbes pour dix éthers différents, formés par trois alcools et par cinq acides distincts : les dix courbes obtenues sont semblables et extrêmement voisines les unes des autres. Les résultats énoncés plus haut trouvent dans cette observation une confirmation très-digne de remarque.

— M. Le Verrier, dans une note écrite, très-modeste, et rédigée avec le plus grand soin, expose pourquoi il ne s'est pas rendu encore à l'avis des astronomes, quoiqu'ils soient unanimes à le conjurer de maintenir l'antique usage de dénomination des planètes, et de donner un nom mythologique au dernier petit astre de M. Chacornac. Cette note nous est parvenue trop tard, nous la reproduirons intégralement dans notre prochaine livraison.

L'argumentation de M. Le Verrier se réduit en réalité à ce dilemme : « Ou vous admettez que le nombre des petites planètes

est indéfini, ou vous admettez que ce nombre est limité ou fini. Dans la première hypothèse, il serait absurde de prétendre donner des noms mythologiques à toutes les planètes que l'on découvrira; il faudra s'arrêter un jour, tôt ou tard, et le meilleur évidemment est de s'arrêter ou de s'abstenir dès à présent. Dans la seconde hypothèse, vous niez une des plus belles conquêtes de l'astronomie moderne, une particularité importante de la constitution du système planétaire; car puisqu'il est presque certain qu'il existe entre Mars et Jupiter un anneau d'astéroïdes dont les masses réunies formeraient le quart environ de la masse de la terre, le nombre des petites planètes est nécessairement indéfini.

« Absurdité ou hérésie astronomique, voilà donc entre quoi vous voulez me forcer d'opter. Comme je ne veux être ni absurde, ni hérétique, force m'est donc de m'abstenir, et de me résigner à passer pour entêté et endurci. » L'argumentation est spécieuse, mais elle n'est au fond qu'un déclinatoire habile. Il ne s'agit, en effet, ni de discussion, ni de prévision d'avenir, il s'agit d'un fait et du présent. Jusqu'ici on a donné à chaque planète le nom d'une divinité païenne, on a nommé toutes les planètes qui ont précédé ou suivi celle de M. Chacornac; il y aurait plus que de l'entêtement, il y aurait offense au monde astronomique, si l'on persistait à maintenir une exception que rien ne peut excuser. Pourquoi s'inquiéter du nombre des petites planètes? Alors même que ce nombre serait en lui-même indéfini, il ne le sera jamais relativement à nous; le nombre des petits astres que verront les lunettes astronomiques sera nécessairement borné et peut-être ne dépassera-t-il pas deux ou trois centaines. Dût-il être un jour de deux ou trois mille, d'une part, les noms de la Fable ne manqueront pas, de l'autre, s'obstiner à les désigner simplement par des numéros d'ordre, ce serait préparer un labyrinthe dont les astronomes de l'avenir ne sortiraient jamais. Un cocher de fiacre ne se perd pas dans Paris, ville aux mille rues, parce que chaque rue a son nom qui se grave dans la mémoire et qui aide énormément à la retrouver. Que toutes les rues de Paris soient désignées par de simples nombres, et on ne trouvera peut-être pas au monde un cocher qui pût s'y diriger, si la mémoire locale n'intervenait pas. Or, quand il s'agira de planètes, où sera la mémoire locale? Cette réflexion toute simple, et qui suffirait à elle seule à trancher le débat, s'il ne s'agissait pas d'un parti pris, est de M. Goldschmidt. Cédez donc, Monsieur Le Verrier, nous vous en conjurons, ou discutera ensuite.

L'illustre directeur de l'Observatoire a eu une très-heureuse idée lorsqu'il a vivement pressé les astronomes de publier ce qu'il a appelé leurs non-valeurs, leurs nuits stériles. Il leur demande, lorsqu'il leur sera arrivé de scruter en vain un des petits carrés des cartes de Berlin, d'Argelander, de Hind, de Chacornac, de Robinson, de faire connaître leur insuccès soit à l'Observatoire de Paris qui le mentionnera dans ses bulletins, soit au rédacteur des *Astronomische Nachrichten*.

— M. Élie de Beaumont avait d'abord très-bien parlé, il avait soutenu la thèse de la raison et de l'autorité, mais il a fait plus tard à M. Le Verrier une concession qui a tout gâté.

— M. Babinet dépose pour les comptes rendus sa démonstration, basée sur les lois les plus simples de l'optique, de la formule de la réfraction terrestre.

— M. Flourens présente au nom de M. Kuhlmann un Mémoire sur une nouvelle couleur bleue préparée avec l'huile de coton. Nous passons sous silence les moyens par lesquels on obtient le dégras d'huile de coton dont on extrait la nouvelle couleur bleue; d'autant plus que ce dégras, provenant de la fabrique d'huiles de M. Richard, à Dunkerque, se trouve dans le commerce qui le fait servir à la production des acides gras, et nous arrivons tout de suite au mode de préparation et aux propriétés de la couleur bleue.

« *Préparation.* — Le dégras d'huile de coton, après le traitement qu'il subit en fabrique pour le rendre apte à la distillation, est maintenu à une température de 100° pendant cinq à six heures, avec 3 ou 4 % d'acide sulfurique concentré. Ce contact doit être prolongé jusqu'à ce que la couleur verte que ce dégras prend d'abord ait fait place à une couleur d'un bleu noir. La matière bleue ainsi obtenue contient 48 % d'acides gras; elle retient un peu d'acide sulfurique libre et du sulfate de soude ou du sulfate de chaux. Des lavages répétés à l'eau chaude séparent d'abord ces derniers produits, et cette séparation est plus complète encore, lorsqu'après un lavage à l'eau on dissout la matière bleue dans de l'alcool et qu'on la précipite ensuite par l'eau qui n'en retient pas une trace, mais qui en sépare l'acide et le sulfate échappés au lavage. Pour opérer la séparation des corps gras, on effectue plusieurs lavages successifs à l'essence de naphte, laquelle dissout un peu de couleur bleue tout aussi longtemps qu'il existe encore des corps gras en mélange, mais qui n'en dissout plus une trace, lorsque ces lavages ont été répétés plusieurs fois.

*Propriétés.* — Je considère la couleur bleue ainsi préparée comme chimiquement pure, sa combustion sur une lame de platine ne laisse plus de cendres, et la fusibilité à une température élevée qui lui avait été communiquée par la présence des matières huileuses lorsqu'elle était impure, a totalement disparu; tous les efforts pour l'obtenir à l'état cristallisé ont été infructueux; elle n'est plus soluble, à la température de 20 degrés dans l'alcool à 90 degrés alcoolométriques que dans la proportion de 1,30 p. 100; et dans l'éther pur, que dans la proportion de 12 p. 100; à chaud elle se dissout plus abondamment, et par le refroidissement se dépose à l'état grenu.

Elle est insoluble dans les dissolutions alcalines à froid, mais par une longue ébullition, une petite quantité s'y dissout, et colore légèrement le liquide en vert.

La couleur nouvelle est un peu soluble dans le chloroforme et le sulfure de carbone. En contact avec l'acide sulfurique concentré, elle s'y dissout et le colore en pourpre. En ajoutant de l'eau à cette dissolution, la couleur bleue reparait et se précipite entièrement. Les acides phosphorique, chlorhydrique et acétique même bouillants ne lui font subir aucune altération.

Les agents réducteurs, en général, tels que l'hydrogène naissant, l'acide sulfureux, les protoxydes de fer et d'étain, l'acide arsénieux, n'altèrent pas l'éclat de la couleur nouvelle, tandis que les agents oxydants, tels que l'acide nitrique, l'acide chromique, le perchlorure de fer, le chlore, le brome, l'iode, la détruisent aussitôt le contact.

*Composition.* La matière nouvelle, convenablement purifiée, chauffée à l'air, sur une lame de platine, s'enflamme et donne un charbon volumineux qui brûle très-difficilement, mais dont la combustion ne laisse pas de cendres. Comme moyen de combustion en vue de l'analyse, j'ai eu recours à un mélange d'oxyde de cuivre et de chromate de plomb. Avec la matière pure séchée à 100°, j'ai obtenu des résultats qui correspondent assez exactement à la formule  $C^{34}H^{24}O^8$ ; ou, C = 69,87, H = 8,22, O = 21,91. Il est difficile de ne pas les considérer comme un composé organique nouveau bien défini, se combinant avec l'acide nitrique, le chlore, l'iode, le brome. La combinaison nitrée a surtout fixé l'attention de M. Kuhlmann; on l'obtient en projetant peu à peu la matière nouvelle finement pulvérisée dans de l'acide nitrique concentré; elle est solide, de couleur jaune, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther, se séparant en partie par le refroi-

dissement, sous forme grenue, de ses dissolutions saturées à chaud. Sa composition est



un équivalent d'hydrogène de la couleur bleue a été remplacé par un équivalent d'acide hyponitrique.

*Emploi industriel.* Depuis bientôt un an que mes études ont été commencées sur cette intéressante matière colorante, je me suis convaincu de plus en plus de la circonspection avec laquelle il convient de livrer à la publicité des faits scientifiques qui touchent directement aux intérêts de l'industrie.

En voyant se reproduire avec une extrême facilité et une grande économie une matière bleue aussi éclatante que l'indigo, une matière qui résiste aux acides les plus énergiques, aux acides sulfurique et phosphorique concentrés comme l'indigo, et, de plus, à l'acide muriatique et au perchlorure d'étain bouillants, auxquels l'indigo ne résiste pas, je devais croire que j'avais en main une couleur nouvelle susceptible d'applications immédiates, dans laquelle l'indigo et le bleu de Prusse, avaient trouvé une rivale redoutable.

Je me suis donc livré à une série de recherches tendant à l'application de la matière colorante nouvelle à la teinture.

Cette matière ayant la propriété d'être soluble dans l'alcool, cette dissolution me servit d'abord de bain de teinture; plusieurs immersions à chaud dans la dissolution alcoolique, en laissant sécher les étoffes entre chaque immersion, leur communiquent une couleur bleue intense, mais peu de temps après la teinture, on s'aperçoit que cette couleur verdit, et fait bientôt place à un jaune brun. Ce résultat est évidemment dû à une oxydation au contact de l'air, oxydation facilitée par la lumière et surtout par l'action directe des rayons solaires; car les tissus colorés étant conservés à l'obscurité et mieux encore dans une atmosphère d'acide carbonique, se maintiennent infiniment mieux.

Comme la matière nouvelle joue le rôle d'un acide plutôt que d'un alcali, j'ai cherché à la fixer sur les étoffes à l'état de combinaison avec divers oxydes. Des étoffes de coton, de laine et de soie préparées avec un mordant d'alumine ont été teintes dans la dissolution alcoolique chaude, mais la couleur fixée a conservé sa grande altérabilité. L'application de l'alun, après la teinture directe des étoffes dans la dissolution alcoolique, a donné les mêmes résultats. Avec le mordant de sesquioxyle de fer, la destruction

de la couleur est encore plus prompte, l'oxyde de fer servant d'agent d'oxydation. L'acide stannique, fixé sur les étoffes au moyen d'un bain de stannate de soude suivi d'un bain d'acide sulfurique faible, ou au moyen d'un bain de perchlorure d'étain suivi d'un bain faible d'hypochlorite de chaux, n'a donné de même qu'une teinture sans stabilité. Les oxydes de plomb et de mercure n'ont pas fourni des résultats plus satisfaisants.

J'ai essayé de faire un bain de teinture en mettant à profit la faible solubilité à chaud de la couleur nouvelle dans les dissolutions de savon rendues très-alkalines, en précipitant ensuite la couleur sur les étoffes avec un bain acide, mais la couleur a été moins vive, sans être plus solide.<sup>†</sup>

Tous ces faits justifient mon extrême réserve. Est-ce à dire que l'industrie doive abandonner l'espoir de donner un jour une certaine fixité à la couleur nouvelle? Non certes, et ce qui doit engager les teinturiers à poursuivre des recherches dans cette vue, c'est l'incomparable pureté de cette couleur, c'est son inaltérabilité en présence des acides les plus énergiques, c'est enfin le bon marché de sa production, surtout si pour les usages industriels, la matière brute, résultant de l'action de l'acide sulfurique sur les dégras d'huile de coton, pouvait trouver directement son emploi dans la teinture, l'impression ou la peinture. »

— M. Malaguti rend compte de quelques observations qu'il a faites sur des substances fertilisantes qui sont portées en Europe des côtes de Patagonie sous les noms de guanos de *Shag*, de *Lion*, de *Pingouin*, de *carrière*.

Le *guano de Shag* formé d'excréments et de débris de cormorans, se distingue par sa richesse en azote, qui est presque aussi grande que celle des bons guanos du Pérou.

Le *guano de Lion* (de mer), amas de débris d'amphibies et notamment de phoques, est remarquable par ses cristaux de *struvite* (phosphate ammoniaco-magnésien) et par ses cristaux de *chaux phosphatée pseudo-morphique*, dont l'origine semblerait être la *chaux sulfatée*.

Ce qui caractérise le *guano de Pingouin*, c'est de contenir non-seulement de la *struvite*, mais encore une argile très-riche en acide phosphorique (32 p. 100), dont la solubilité dans les acides diminue par la calcination.

Le *guano de carrière* paraît être du guano de Pingouin très-ancien, modifié par l'action des siècles. La *struvite* en prismes y est remplacée par de la *struvite* ayant la forme de grandes pyra-



mides à base rectangulaire, mais appartenant au même système cristallin que la struvite ordinaire.

M. Malaguti, en terminant sa lecture, fait remarquer qu'avant d'analyser un engrais commercial par le procédé expéditif généralement suivi, et qui débute par la calcination de la substance à analyser, il sera désormais nécessaire de s'assurer si l'engrais ne contiendrait pas du phosphate d'alumine : dans ce cas, il pourrait arriver qu'une portion de l'acide phosphorique échappât à l'analyse ; cette portion se trouverait dans ce qui est considéré comme du sable inerte rebelle à l'action dissolvante des acides.

L'importance de cette observation est facile à saisir quand on pense que l'argile phosphatée signalée par M. Malaguti est plus soluble dans les acides avant qu'après la calcination, et que les substances qui en sont riches, et que la Patagonie nous envoie, paraissent servir principalement à la fabrication des engrais artificiels, et peut-être même à la sophistication des guanos d'autres provenances.

— M. Plucker, l'illustre physicien de Bonn qui était ces jours derniers à Paris, a bien voulu initier un de nos plus habiles artistes, M. Hempel, au secret des merveilleuses expériences de M. Plateau, à la production de ces charmants systèmes lamellaires dont on ne peut pas se faire une idée quand on ne les a pas vus. M. Hempel avait donc construit les carcasses polyédriques de M. Plateau, il avait préparé de l'eau de savon, nous avions de notre côté préparé le liquide glycérique qui donne des lames incomparablement plus persistantes, et nous avons parfaitement réussi. Averti par nous de ce succès, M. Plateau nous avait prié d'en rendre témoin l'Académie des sciences à laquelle il appartenait comme correspondant. De notre côté, nous avons eu la bonne pensée de nous faire remplacer par M. Faye assisté de M. Hempel. Les expériences ont donc eu lieu à la fin de la séance, et elles ont excité un vif enthousiasme. Nous ne les décrirons pas, nous nous contenterons de renvoyer aux livraisons du *Cosmos* des 19 et 26 juillet ; mais nous ferons des vœux ardents et de grands efforts pour qu'elles soient répétées partout ; qu'elles se transforment même en joujou, pour que les enfants fassent avec grand profit de la géométrie très-savante sans le savoir. Combien il était triste de penser que l'ensemble incomparable des expériences de l'illustre aveugle, qui les avait conçues et les a décrites, sans les voir, avec une précision surhumaine, n'a-

vaient encore trouvé place ni dans l'enseignement écrit ni dans l'enseignement oral de notre France !!!

M. Faye a ajouté aux faits découverts par M. Plateau une observation très-curieuse et de grande portée que nous regrettons, faute d'espace, de ne pouvoir publier dès aujourd'hui.

— M. Poey fait hommage d'une note publiée par lui dans l'*Annuaire de la Société météorologique de France*, dans le but de rechercher la cause qui aurait pu déterminer l'absence complète de perturbation dans les conducteurs télégraphiques, ainsi que l'état neutre de l'électricité atmosphérique qu'il constata à la Havane durant les belles aurores de 1859.

Voici ses conclusions : La cause de l'observation négative de la Havane pourrait être : 1° La trop grande activité de la force magnétique vers les régions circum-polaires, et, par suite, son épuisement vers les régions équatoriales. 2° Le développement énergique et simultané de l'orage magnétique aux pôles nord et sud, rendu sensible par la coïncidence de deux aurores polaires, boréale et australe; de la même manière que dans un aimant ou un électro-aimant : ces forces s'accumulent aux pôles, la région équatoriale étant une région neutre. 3° Enfin, l'élévation à laquelle le courant tropical électro-positif chemine, et dont l'action ne peut alors atteindre nos appareils placés à la surface de la terre, ou même dans les basses régions de l'atmosphère.

M. Poey donne ensuite une liste bibliographique très-détaillée de quatre-vingt-dix-sept auteurs cités dans son travail.

---

## VARIÉTÉS.

### Champ nouveau de recherches électro-magnétiques

Par M. PLUCKER, DE BONN.

M. Plucker vient de publier dans les *Annales de Poggendorf* la première partie d'un nouveau mémoire relatif à l'action exercée par l'aimant sur la décharge électrique. Dans ce Mémoire, il ajoute

des expériences nouvelles et curieuses à celles communiquées par lui dans les publications qui précèdent. Pour les détails de ces expériences, nous renvoyons au mémoire même; nous nous bornons ici à reproduire les conclusions générales auxquelles l'auteur parvient en discutant l'immense variété des faits qu'il a antérieurement décrits. Il trouve d'abord que, parmi ces faits, les uns obéissent aux lois électro-magnétiques connues, les autres restent en dehors de ces lois. En traçant la limite des faits pour lesquels les lois d'Ampère et d'Oerstedt sont en défaut, et les faits qui demandent que ces lois soient remplacées par d'autres, l'auteur ouvre un champ de recherches tout à fait nouveau.

M. Plucker distribue en trois classes distinctes les phénomènes qui se produisent lorsque, sous l'influence magnétique, les décharges électriques ont lieu à travers des gaz dans un état de grande raréfaction. 1° Phénomènes qui se manifestent si l'aimant agit sur les décharges à grande distance des deux électrodes; 2° phénomènes déterminés par l'action de l'aimant sur la lumière électrique émanant de l'électrode négatif, quelle que soit la distance du pôle positif; 3° phénomènes que présente la lumière de l'électrode positif sous l'influence de l'aimant et de l'action due à la présence de l'électrode négatif.

Dans le nouveau mémoire, M. Plucker s'occupe d'abord d'une quatrième classe de phénomènes électro-magnétiques observés et décrits pour la première fois par M. Ruhmkorff et par M. le vicomte Du Moncel. Prenons, pour fixer les idées, le grand appareil de Ruhmkorff, donnant des étincelles de 30 à 35 centimètres de longueur, et rapprochons les deux électrodes, entre les deux pôles de l'électro-aimant dans la direction équatoriale à une distance de 1 à 2 centimètres seulement. On voit, en faisant marcher l'appareil, les étincelles directes entourées d'une espèce d'auréole, laquelle, sous l'action magnétique, s'épanouit dans le plan équatorial en un beau disque mince formé d'arcs de cercles concentriques, placés du même côté de l'étincelle directe, et aboutissant aux deux électrodes. Ce phénomène, et en général les phénomènes du même ordre, se ramènent sans peine aux lois connues. Il suffit pour cela d'admettre avec M. Plucker des courants allant d'un électrode à l'autre. De semblables courants, en effet, seraient repoussés par l'action magnétique dans le plan équatorial et devraient y prendre, comme le fil incandescent de platine dans les belles expériences de M. Leroux, la forme d'arcs circulaires, forme indiquée par la théorie, quand le champ ma-

gnétique est supposé uniforme. Le courant formé, non plus d'un métal conducteur, mais par les molécules d'air devenues incandescentes, change de forme et de longueur sous l'action de la force électro-magnétique, agissant normalement sur chacun de ses éléments, de dedans en dehors, et tendant par conséquent à les allonger. Ainsi se forment les arcs extérieurs. Tous les arcs du disque sont concentriques dans l'expérience de M. Ruhmkorff, parce que les points d'appui peuvent se déplacer librement sur les deux électrodes. Ils passent tous, au contraire, par les deux mêmes points fixes, si ces deux points sont les seuls points non isolés des électrodes.

Dans la belle expérience de M. La Rive, c'est un conducteur de gaz lumineux qui tourne autour du pôle comme le fait, dans l'expérience de Faraday, le fil métallique parcouru par l'électricité. Ce phénomène se rapporte à la première classe, il faut seulement que le gaz ne soit pas trop raréfié. Dans le cas d'une raréfaction *extrême*, on dirait que, faute de matière suffisante, le courant ne peut plus se former. Alors tout change d'aspect, et des phénomènes d'un ordre différent se présentent.

Nous arrivons ainsi aux belles expériences de la deuxième classe, les mieux définies de toutes celles que M. Plucker a fait successivement connaître. Supposons, pour réduire la question à sa plus simple expression, que la surface de l'électrode négatif soit isolée, à l'exception d'un seul de ses points. Alors, dès que le vide est aussi parfait que possible, on voit une belle radiation électrique s'élancer de ce point et se diriger en tous sens suivant des lignes droites. Cette radiation électrique se comporte-t-elle comme des courants ordinaires ? Certainement non. M. Plucker démontre de la manière la plus précise que, sous l'influence magnétique, les rayons de directions quelconques sont tous ramenés vers la ligne de force magnétique, passant par le point non isolé, et que toute la lumière se concentre pour illuminer cette ligne. En admettant le cas le plus simple, celui où la ligne de force magnétique est rectiligne, un courant électrique suivant l'un quelconque des rayons primitifs tournerait autour de la ligne de force, sans s'approcher d'elle ; dans un sens ou dans l'autre suivant la polarité magnétique. Mais, dans les expériences de M. Plucker, cette polarité n'est plus pour rien, tous les rayons se trouvent ramenés à une direction unique. Cette direction unique ou, en général, la courbe de force magnétique est, comme l'a si bien observé M. Plucker, la ligne neutre relativement à l'action

électro-magnétique; l'aimant n'exerçant aucune action sur ses éléments. Or, dans la pensée de M. Plucker, un courant naissant doit prendre nécessairement le chemin indiqué par cette ligne ou par la ligne de force magnétique.

M. Plucker a également fait voir que les phénomènes si variés de la troisième classe s'expliquent en partant des mêmes principes. Ils résultent de l'action exercée sur le courant naissant, d'une part, par l'influence magnétique, de l'autre, par l'action de la force attractive, émanant de l'électrode négatif.

Les idées nouvelles de M. Plucker reçoivent une confirmation remarquable du rapprochement que l'on peut établir entre les expériences de M. Ruhmkorff et celles des deuxième et troisième classes. Si l'on introduit les deux extrémités du fil induit dans l'expérience de Ruhmkorff, au sein d'un petit vase elliptique en verre, rien n'est changé à l'expérience; mais après avoir fait dans le vase un vide aussi parfait que possible, le phénomène n'est plus le même. On voit apparaître, comme dans les expériences de la deuxième et de la troisième classe, au lieu du disque décrit plus haut, une voûte magnifique de lumière violette formée par les courbes magnétiques passant par les points non isolés de l'électrode, et vers laquelle s'élance, en partant, du pôle positif, un faisceau courbe de lumière faible, blanchâtre et mal définie. Si on fait entrer dans le vase une petite quantité d'air qui porte à quelques millimètres la pression barométrique qui n'était jusqu'ici que d'une fraction de millimètre, on est surpris de voir la belle voûte magnétique violette disparaître pour faire place à un jet de lumière couleur rouge feu, partant de l'électrode positif. En continuant de faire entrer l'air, ce jet de lumière rouge se transforme peu à peu, et prend enfin la forme du disque de l'expérience de M. Ruhmkorff; l'étincelle directe qui n'existait pas, commence à apparaître, sous forme d'abord de filet très-fin, dès que le gaz a acquis une certaine densité. Pour que l'expérience soit plus simple et plus nette, on fera bien de se servir du petit appareil d'induction.

Nous regrettons de ne pouvoir entrer dans plus de détails; ces quelques mots suffisent heureusement à faire ressortir la portée des recherches récentes du célèbre physicien.

M. Plucker ajoute à son Mémoire deux notes. Dans la première il traite des éclairs provoqués par l'aimant dans la décharge électrique confuse. Il cite un orage très-curieux où des apparences tout à fait semblables se sont produites.

La seconde note a pour objet l'analyse des gaz et des vapeurs par le spectre. On sait que M. Plucker a eu l'heureuse idée d'amener le courant à traverser un tube capillaire pour rendre lumineux le gaz raréfié qu'il renferme, et en faire ensuite l'analyse chimique au moyen du prisme. Ses analyses, qui ont précédé celles de MM. Bunsen et Kirchhoff, ne se bornèrent pas à des corps simples. Qui ne se rappelle le spectre magnifique de la vapeur d'acide sulfurique qu'on voyait, par suite de la décomposition, se transformer, à la manière des « dissolving views », dans le spectre de l'acide sulfureux ; et revenir, après une interruption suffisamment longue du courant, à son aspect primitif, parce que le gaz acide sulfureux était remplacé par des vapeurs d'acide sulfurique ? Il en était de même du spectre du gaz hydrogène sélénié ; sous l'influence du courant, le gaz se décomposait, le sélénium se déposait sur les parois du verre, et l'on voyait apparaître le spectre de l'hydrogène. Après quelques instants d'interruption, la recombinaison avait lieu, et l'on retrouvait le spectre de l'hydrogène sélénié.

Les physiciens qui liront dans le *Cosmos* du 10 septembre 1858, tome XIII, page 307, les descriptions des premières analyses faites par M. Plucker au moyen du spectre lumineux, seront profondément surpris et attristés que MM. Bunsen et Kirchhoff n'aient pas même daigné nommer leur immortel confrère de Bonn.

F. MOIGNO.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Câble méditerranéen.* — L'immersion du câble électrique entre Port-Vendres et Mahon, est terminée, écrit-on le 9 septembre au *Messenger du Midi*. Des dépêches ont déjà été échangées et assurent le succès complet de l'opération. *Le Brandon* et *le Berwick* sont repartis pour Mahon, à l'effet de corriger une légère fuite de fluide électrique que l'on connaissait déjà, et de souder le câble de l'Algérie avec celui de Port-Vendres, en faisant ainsi disparaître la station de Mahon.

*Arbre géant.* — Le bois de Boulogne possède aujourd'hui dans l'une de ses îles, celle du Sud, un magnifique exemplaire du curieux genre d'arbres établi par Endlicher, qui lui a donné le nom de *Sequoia gigantea*, qui atteint jusqu'à 100 mètres de hauteur sur 3 ou 4 mètres de diamètre. Le jeune *sequoia* planté, en 1859 au bois de Boulogne, mesure aujourd'hui 3 mètres de hauteur; il n'avait guère, lorsqu'il fut planté, que 30 centimètres d'élévation. Cette croissance rapide permet d'espérer qu'un demi-siècle lui suffira pour atteindre 50 mètres d'élévation, et qu'il dominera alors de ses majestueux rameaux tous les arbres qui l'entourent.

*Les missionnaires et les touristes anglais.* — On dit qu'après le récent traité de Pékin, une caravane nombreuse de touristes, d'industriels et de savants, la plupart Anglais, est partie de Chang-Haï pour explorer l'intérieur de l'empire, visiter la capitale du Thibet, et redescendre ensuite dans l'Inde par les montagnes de l'Himalaya. Munis de passeports officiels et de recommandations puissantes, confiants dans leur nombre, dans leur prestige, dans leur or, et surtout dans leurs armes, ils sont prêts à payer largement les services comme à repousser énergiquement les attaques. Puissent-ils accomplir avec succès leur aventureux itinéraire! Il y aura profit pour les apôtres comme pour les voyageurs. Bien des obstacles auront été aplanis par le passage de ces derniers, et les barrières qui se seront abaissées devant eux auront peine à se relever avant que le prêtre ne les ait aussi franchies. Nous ne serions même pas étonné d'apprendre que des missionnaires, jugeant l'occasion favorable, se sont joints à la caravane euro-

péenne et s'acheminent avec elle vers Lassa, non pour admirer en passant cette célèbre métropole du monde bouddhique, mais pour y planter la croix, et mourir à ses pieds, après l'avoir fait connaître et bénir des Thibétains. (*Ann. de la Propag. de la foi.*)

*Les deux flancs de l'Himalaya.* — Celui qui est tourné au midi, dit M. l'abbé Bernard, offre le spectacle de la plus affreuse désolation. Pas un arbre, pas une feuille ; à peine quelques broussailles, quelques brins d'herbe desséchés au milieu de rochers inaccessibles. Aucun village, aucune habitation humaine ne vient y reposer la vue ; seulement quelques troupeaux de chèvres sauvages errent de loin en loin, cherchant je ne sais quelle misérable pâture sur les flancs nus de ces arides colosses. Mais la scène change aussitôt qu'on aperçoit la pente qui regarde le nord. De magnifiques forêts s'étaient devant nous à perte de vue ; les cèdres, les pins, les chênes, les rhododendrons unissaient partout leurs feuillages et leurs couleurs. Ça et là se dessinaient sur la verdure de larges villages, entourés de terrasses suspendues en étagères les unes au-dessus des autres, et partout de riches cultures. Ce contraste d'une aridité extrême et d'une végétation opulente dura pendant les six premiers jours de notre voyage. On en attribue la cause au vent brûlant des plaines de l'Inde, qui dessèche et calcine le côté soumis à son action dévorante, tandis que l'exposition contraire, abritée contre son souffle, garde toute sa fraîcheur et sa fertilité. (*Ibidem.*)

*Culte des serpents au Dahomey.* — Le culte des serpents vivants est en vogue sur bien des points de la côte de l'Afrique, mais nulle part ils n'ont des temples et des sacrifices réguliers comme à Whydah. Dans une enceinte bien disposée on nourrit une centaine de grosses couleuvres inoffensives qui vont, quand bon leur semble, se promener en ville. Alors tous ceux qui les rencontrent se prosternent le front dans la poussière, pendant que l'abominable animal avance lourdement sur le chemin, jusqu'à ce que quelque fervent adorateur le prenne avec respect et le reporte à son sanctuaire. Au grand Popo, non loin de Whydah, les serpents n'ont pas de temple, il est vrai ; mais ils reçoivent un culte plus révoltant. Il y a là une race de ces reptiles très-féroces, de l'espèce des boas, à ce que l'on me dit. Quand un de ces serpents rencontre sur son chemin de petits animaux, il les dévore sans pitié, et plus il est vorace, plus il excite la dévotion de ses adorateurs ; mais les plus grands honneurs, les plus grandes bénédictions lui sont prodigués lorsque, trouvant quelque jeune enfant,



il en fait sa pâture. Alors les parents se prosternent dans la poussière, et rendent grâces à une telle divinité d'avoir choisi le fruit de leur amour pour en faire son repas. Le R. P. Borghero ajoute : « En ce moment, le roi du Dahomey est en guerre pour faire sa récolte de sang humain. Il a été prévenu de notre arrivée, et je lui ai déjà envoyé une belle pièce de damas rouge pour accomplir les règles de l'étiquette, qui sont ici plus rigoureuses qu'en Europe. Il est très-probable qu'il nous invitera à le visiter dans sa capitale Abomey, éloignée d'environ trente lieues. Nous sommes bien décidés à ne pas y aller si ce n'est après nous être assurés de deux conditions : la première, que nous ne serons forcés d'assister à aucun sacrifice humain ; et la seconde, qu'on n'immolera personne en notre honneur. Naguère l'Europe a entendu avec horreur le récit des fêtes nationales, dans lesquelles *trois mille hommes* ont été immolés peu de temps avant notre arrivée au Dahomey. A notre départ, tous ceux qui nous aiment nous ont souhaité d'être assez heureux pour empêcher le retour de ces sacrifices. » Ces excès monstrueux ne suffisent-ils pas à faire comprendre aux plus prévenus la nécessité et l'excellence des missions catholiques ? *(Ibidem.)*

*Questions mises au concours par la Société des arts et sciences à Utrecht.* — La société demande : 1° Que le poids atomique de deux éléments au moins, choisis de préférence parmi ceux sur lesquels M. Stas, n'a pas encore publié de recherches soit déterminé de la manière la plus rigoureuse et en suivant des méthodes variées autant que possible. 2° L'histoire de l'évolution d'une ou de plusieurs espèces d'animaux invertébrés, dont l'histoire n'a pas encore été décrite, accompagnée de planches illustratives du texte. Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de trois cents florins de Hollande (600 francs). Les réponses doivent être adressées, avant le 30 novembre 1862, au secrétaire de la société, M. le D. J. W. Gunning, à Utrecht.

#### Notes académiques.

*Remarques de M. Faye au sujet des expériences de M. Plateau.* —

« Je désire ajouter, dit en terminant M. Faye, à la note dont je viens de donner lecture, quelques réflexions sur une expérience

qu'elle m'a suggérée et qu'il est bien aisé de reproduire. Il ne s'agit point ici de modifier les idées si parfaitement présentées par notre célèbre correspondant, mais seulement d'indiquer un nouvel ordre de conséquences auquel ces idées paraissent conduire.

Je me suis demandé si on ne pourrait pas considérer ces surfaces laminaires comme existant déjà dans le liquide pendant que la charpente de fil de fer y est encore plongée, en sorte que si la constitution du liquide venait à changer peu à peu, les lames actuellement formées sous l'influence de cette charpente pourraient subsister, s'y renforcer même ou s'y maintenir dans leur intégrité, offrant ainsi une sorte de base toute prête pour une organisation ultérieure.

Voici l'expérience que je viens de faire ce matin même à ce sujet. J'ai rempli un verre à moitié d'une solution aqueuse de savon et j'y ai plongé un fil de fer recourbé à l'un des bouts en forme d'anneau grossièrement façonné. En retirant cet anneau, comme dans l'expérience de M. Plateau, je relevais en même temps dans l'air une lame plane et mince de liquide; cette lame allait en s'amincissant et bientôt se brisait comme une bulle de savon. J'ai versé ensuite, au-dessus de la couche d'eau de savon, une couche épaisse d'huile à brûler; puis en relevant de nouveau l'anneau non plus dans l'air mais dans le sein de cette couche d'huile, j'ai constaté aisément que la lame mince formée par l'anneau lorsqu'il se trouvait dans la couche aqueuse inférieure, se maintenait parfaitement dans l'huile, à l'abri de toute évaporation. Pour s'en assurer, il suffit d'exposer convenablement le verre à la clarté du jour; on voit alors la réflexion totale des rayons de lumière s'opérer à la surface de cette lame mince plongée dans l'huile, aussi bien que si elle était exposée à l'air libre. Seulement le moindre mouvement dans un sens ou dans l'autre faisait tomber et gonfler cette lame mince dans le sens opposé; je la transformais ainsi, sans la rompre, en une longue poche pleine d'huile, isolée partout de l'huile ambiante sauf du côté de l'anneau.

En réfléchissant à cette expérience bien facile à répéter, il m'a semblé y voir les rudiments de certains phénomènes de physique végétale ou animale, tels que les cloisonnements qui se forment dans les liquides non homogènes sous l'influence de parois plus ou moins cylindriques, cloisons qui peuvent à la longue prendre de la consistance, ou tels encore que le fait de l'émulsion des corps gras sous l'influence de l'albumine, du sérum ou de la sé-

crétion pancréatique, et sous l'action de certains mouvements de contraction ou du mélange de matières solides.

Si l'on vient à battre, en effet, avec la même tige les deux liquides dont je viens de parler, on voit que cette tige entraîne avec elle, en passant du liquide visqueux dans le liquide gras, une lame mince qui enveloppe et isole aussitôt une certaine quantité de ces derniers liquides. Ces cloisons se forment rapidement dans tous les sens, mais bientôt les petites masses d'huile qu'elles enferment affectent la forme sphérique, laquelle répond à l'équilibre spontané le plus stable d'une masse liquide flottante et soustraite à l'action de la pesanteur. Tout mouvement ultérieur tend à diviser ensuite ces petites sphères ou ces polyèdres à cloisons élastiques ; de là la formation rapide de sphérules excessivement petits, mais tous isolés du milieu ambiant par une mince enveloppe sphérique formée aux dépens du liquide visqueux. En continuant à battre quelques instants de plus, c'est-à-dire à entraîner dans l'un des liquides les lames minces formées par l'autre, l'émulsion devient complète. Mais alors aussi toute viscosité a disparu ; il est impossible de former de nouvelles lames dans ce liquide laiteux comme le chyle ou le lait, car l'anneau en sort sans en entraîner avec lui.

Il m'a semblé que cette expérience nouvelle, qui montre combien il est facile de cloisonner en tous sens un milieu à l'aide des lames minces et élastiques d'un liquide plus visqueux, ne départiraient pas les brillantes expériences de M. Plateau sur les figures d'équilibre des lames minces, car elles montrent que ces expériences vont droit à ces actions purement physiques, mais encore bien peu connues, qui accompagnent les premières évolutions de la vie organique ou qui président aux actes non moins mystérieux de la nutrition.

Combien ne doit-on pas regretter que les yeux de l'illustre physicien de Gand, depuis longtemps fermés à la lumière du jour, ne puissent jouir des beaux phénomènes que l'Académie vient d'admirer, et qu'il n'a vus, lui, avant tous, que par les yeux de l'intelligence ! Que de progrès ne lui devons-nous pas dans cette voie nouvelle, bien qu'il soit réduit à deviner les phénomènes à force de pénétration profonde, au lieu de les contempler dans ce qu'ils ont d'imposant, de se laisser inspirer par leur aspect, et de soumettre ainsi son esprit à leur féconde réaction ! »

En exprimant notre vif regret de voir que les brillantes et fécondes expériences de M. Plateau avaient si peu pénétré dans

l'enseignement de la physique en France, nous devons signaler deux exceptions grandement consolantes : M. Jamin, dans son *Traité de physique*, a résumé la plus grande partie de ce que M. Plateau avait publié à l'apparition de son livre; M. Daguin, dans la seconde édition de son *Traité*, résumé également ces curieuses recherches jusqu'à la 4<sup>e</sup> série inclusivement, et est entré dans de grands développements sur la théorie de la veine fluide; enfin, dans son Cours à l'École polytechnique, M. Jamin reproduit chaque année une partie des expériences des masses d'huile immergées dans le liquide alcoolique.

*Sur la nomenclature du système des petites planètes*; par M. LE VERRIER. — M. Le Verrier expose à l'Académie ses doutes relativement à l'utilité de donner des noms à chacune des nouvelles petites planètes, doutes qu'il a déjà consignés dans la Note suivante, insérée au *Bulletin quotidien de l'Observatoire*, le 18 mars dernier.

« En présence de la découverte incessante de nouvelles planètes, dont le nombre paraît destiné à s'accroître indéfiniment, on se demande s'il y a utilité à continuer de leur donner des noms particuliers. Nous inclinierions aujourd'hui à penser le contraire.

« A une autre époque, nous avons cru qu'il pouvait être utile de maintenir les noms particuliers, et que cela serait peut-être agréable aux auteurs des découvertes des planètes. Mais il est clair qu'on pourrait les supprimer et remplacer ce mode de désignation par un autre qui, se liant intimement au précédent, ne serait pas moins agréable aux astronomes.

« Ainsi, par exemple, (8) Hind, (9) Graham, (17) Luther, (21) Chacornac, (10) Goldschmidt, (63) Gasparis, (64) Tempel, paraîtraient une désignation suffisante, qui aurait l'avantage de se continuer naturellement, et qui conserverait à l'auteur de la découverte la considération qui lui appartient.

« Peut-être y aurait-il encore avantage à faire intervenir la mention de la distance moyenne au Soleil.

« Nous n'affirmons d'ailleurs rien dans une matière où l'avis général peut seul faire loi. Peut-être les astronomes à qui nous devons les découvertes des petites planètes voudront-ils bien porter leur attention sur ce sujet; nous aimerions à connaître leur opinion. »

Cette ouverture si réservée n'a point été favorablement accueillie; on s'est généralement prononcé contre tout changemen

de la marche suivie jusqu'ici, et dans l'une des dernières séances de la Société Astronomique, M. Hind a résumé les objections dans une lecture dont il est nécessaire de reproduire les termes :

« Dans une Note insérée au *Bulletin* du 18 mars dernier, dit M. Hind, M. Le Verrier a dirigé l'attention sur la nomenclature du groupe des planètes situées entre Mars et Jupiter et dont le nombre s'accroît aujourd'hui si rapidement ; il suggère qu'au lieu de continuer de donner à chaque planète un nom particulier, il suffirait, pour les distinguer, de mentionner le numéro d'ordre de la découverte avec le nom de son auteur.

« Ces systèmes ne sauraient en aucune manière être reçus aujourd'hui sans qu'on eût à consulter toujours une Table où les noms en usage actuellement seraient l'argument et les numéros de suite, avec les noms des découvreurs, l'équation. Personne, je pense, ne pourrait, en se fiant à sa mémoire seule, être sûr de ne pas se tromper en associant tel numéro d'ordre avec tel nom d'astronome. Il y aurait des méprises continuelles, et nous serions exposés à des embarras et à des pertes de temps pour décider de quelle planète il s'agirait dans un cas donné. De plus, le véritable numéro d'ordre d'une planète peut rester sujet au doute pendant des semaines ou même des mois entiers, ainsi que l'histoire des astéroïdes l'a déjà prouvé plusieurs fois. La dernière planète de M. Luther, Léo, a été d'abord désignée sous le n° 67 dans les *Bulletins* et dans les *Astronomische Nachrichten* ; mais la 67<sup>e</sup> planète est réellement Asia de M. Pogson ; la constatation de sa découverte fait avancer d'une unité les nombres adoptés en Europe pour les trois planètes suivantes. Des circonstances semblables pourraient certainement arriver encore.... »

Je prie mon excellent ami de Londres de vouloir bien remarquer qu'il s'est arrêté à quelques difficultés de détail qu'on lèverait aisément, mais qu'il ne s'est occupé en rien de mon objection fondamentale. J'ai dit : « En présence de la découverte incessante de nouvelles planètes dont le nombre paraît destiné à s'accroître indéfiniment ; » M. Hind a traduit les mots soulignés par ceux-ci : « dont le nombre s'accroît aujourd'hui si RAPIDEMENT (so rapidly). » La pensée est toute différente.

Le nombre des petites planètes connues s'accroît aujourd'hui RAPIDEMENT. Néanmoins, si l'on suppose que ces découvertes auront une limite assez prochaine, on peut assurément dénommer chacun des individus du groupe. Mais si l'on admet que ces individus sont en nombre illimité, et que les découvertes continue-

ront INDÉFINIMENT, c'est-à-dire n'auront pas de terme, la dénomination individuelle de cette suite de petits astres sera évidemment impossible. Tôt ou tard il faudra s'arrêter dans la voie où l'on est engagé, et dès lors le plus tôt sera le mieux.

Tel est le point essentiel du débat, celui sur lequel il eût fallu insister, loin de l'omettre entièrement. Sous une question de mots se cache une question fondamentale pour la constitution de notre système. Je prie donc mes collègues de vouloir bien nous dire s'ils considèrent les petites planètes comme étant en nombre limité ou illimité, et quels sont les motifs de leur opinion.

Les astronomes qui se sont occupés de la recherche des petites planètes, ne nous ont transmis jusqu'ici que le fruit immédiat de leurs travaux. Il y aurait un grand intérêt à ce qu'à l'avenir ils fissent connaître exactement les portions du ciel qu'ils ont étudiées avec soin, mais sans succès, dans une nuit donnée, soit qu'ils n'aient reconnu aucun astre nouveau, soit qu'ils soient tombés sur une petite planète, mais déjà antérieurement cataloguée. On en pourrait peut-être déduire des conséquences importantes sur le nombre probable des planètes d'une grandeur donnée; et d'ailleurs on assurerait ainsi à la partie la plus ingrate du travail un intérêt sérieux qui soutiendrait les observateurs.

Peut-on croire que le nombre des petites planètes visibles aille en s'accroissant avec le temps? Je ne le considère pas comme probable. Mais les recherches scientifiques ne doivent jamais être dirigées en vue d'opinions préconçues. Or, si les observateurs voulaient bien prêter une attention sérieuse aux documents que nous réclamons, on en pourrait tirer des données propres à nous éclairer sur la dernière question que nous venons de poser.

### Chimie.

*Nouvel élément.* — Aux trois nouveaux corps simples dont le *Cosmos* a déjà parlé, et que nous devons à l'analyse spectrale, le caesium, le rubidium et le thallium, nous avons à ajouter un quatrième élément nouveau, le *dianium*. En mars 1860, le célèbre chimiste von Kobell annonça à l'Académie de Munich qu'il se trouvait en possession d'un nouvel acide métallique extrait des tantalites de Tamméla, de l'euxénite et de l'aeschynite. La tantalite de Tamméla, ou *dianite*, a un poids spécifique de 5,5, celui des autres tantalites est compris entre 7,06 et 7,5. La touche

de la dianite est grise, celle de la tantalite d'un brun rougeâtre. L'acide dianique appartient au même groupe que les acides tantanique et niobique. Il s'en distingue par les réactions suivantes. L'acide dianique, précipité de sa solution hydrochlorique par l'ammoniaque, et chauffé avec de l'acide chlorhydrique et de l'étain, donne une solution d'un bleu foncé qui ne se décolore pas après filtration. Les acides tantanique ou niobique, traités de la même manière, donnent une solution bleuâtre qui est décolorée par l'addition d'eau et par la filtration. Si l'on remplace l'étain par le zinc, la solution de l'acide dianique n'est pas bleue, mais l'acide précipité prend cette couleur, qu'il laisse dans le filtre. Lorsqu'on fait bouillir dans un vase de platine des quantités égales des trois acides en question, chacun donne un liquide laiteux, jaunâtre; mais celui produit par l'acide dianique se clarifie seul par l'addition d'un peu d'eau. Si l'on chauffe ensemble de l'acide dianique et de l'acide sulfurique étendu, et qu'après avoir versé le liquide laiteux dans un verre, on ajoute des grains de zinc, l'acide dianique se colore en bleu d'azur, même si on l'étend avec un peu d'eau, mais le filtre enlève la couleur bleue. Sous ce rapport, l'acide dianique ressemble à l'acide hyponiobique, tandis que l'acide tantanique devient bleu pâle et se décolore dès qu'on ajoute de l'eau.

L'acide titanique, chauffé avec de l'acide muriatique et un peu d'étain, puis étendu d'eau, prend une couleur rose qu'il conserve pendant plusieurs jours. Le bleu prédomine, s'il y a de l'acide dianique en présence, mais il disparaît pour faire place au rouge, si on laisse la solution quelques heures en repos.

Le célèbre minéralogiste H. Rose, consulté par M. Kobell, déclare que les réactions dianiques pourraient être dues à la présence de l'acide tungstique, mais M. Kcbell a fait des expériences spéciales, d'où il résulte que l'opinion de M. Rose n'est pas fondée. Il nous semble que M. Bunsen serait, plus que personne, à même de décider cette question par sa belle méthode spectrale.

R. RADAU.

---

### Astronomie.

*La comète.* — Le premier qui ait vu la grande comète de cette année paraît avoir été un amateur demeurant à Sydney, en Australie, M. Tebbutt. Il l'a aperçue dès le 13 mai, à quelques mi-

nutes vers l'ouest de l'étoile 1250 du catalogue de l'Association britannique. M. W. Scott, directeur de l'observatoire de la colonie de Sydney, fut averti de cette découverte le 21 mai. Il venait de recevoir un réfracteur de 7 pouces de Merz, mais ce bel instrument n'était pas encore monté, et le petit équatorial se trouvait démonté pour faire place au grand. Cette circonstance, aussi bien que le mauvais temps, l'ont empêché d'observer la comète avant le 27 mai. L'astre avait alors  $3^h 56^m$  d'ascension droite et  $30^\circ 41'$  de déclinaison australe; il était tout juste visible à l'œil nu vers 6 heures et demie de l'après-midi. Le 8 juin il avait déjà l'éclat d'une étoile de quatrième grandeur; le noyau était rond, brillant et bien défini.

A l'observatoire de Williamstown, la comète a été observée pour la première fois le 4 juin. Sa queue mesurait alors 4 degrés et était dirigée exactement vers le sud; le 12 juin, elle sous-tendait 7 degrés 22 le 14; le 20 juin, la queue s'est dédoublée en un jet droit s'étendant à 40 degrés, et un appendice recourbé en forme de plume qui ne dépassait pas 5 degrés. Les dessins des 12 et 14 juin offrent l'aspect d'un paraboloïde qui rappelle la comète de Donati, et celle de Halley, comme elle fut vue le 29 octobre 1835.

Les observations de M. Scott ont été faites au micromètre annulaire; à Williamstown, M. White a observé avec un sextant. Ces observations, qui eussent été précieuses si elles avaient mérité confiance, ont été examinées par M. Seeling; mais cet examen lui a fait découvrir des écarts très-irréguliers, de manière qu'il faudra faire abstraction des positions données par les astronomes des colonies anglaises. En se fondant exclusivement sur les observations européennes, M. Seeling a trouvé pour l'orbite de l'astre une ellipse très-allongée qui correspond à un temps de révolution de 1568 ans.

M. Auwers, de Königsberg, a, de son côté, calculé l'orbite elliptique, et il est parvenu à un résultat qui sera probablement préférable à celui de M. Seeling. En corrigeant les observations de M. Moësta, des 10 et 12 juin, ou plutôt la position de l'étoile d'Argelander employée par cet astronome, et en combinant ces observations avec celles de M. Liais, des 11 et 13 juin, M. Auwers a formé un lieu moyen relatif au 12 juin; il y a ajouté deux positions très-exactes pour le 23 juillet et pour le 30 août, et cet arc, qui embrasse 80 jours, a donné une ellipse très-prononcée dont voici les éléments :



|                       |      |               |                     |
|-----------------------|------|---------------|---------------------|
| Passage au périhélie. | juin | 11,55081      | T. M. de Greenwich. |
| Longit. du périhélie. |      | 249° 7' 20",6 | Équin. moy. 1861,0. |
| » du nœud..           |      | 278 58 8,7    |                     |
| Inclinaison. . . . .  |      | 85 28 52,1    |                     |
| Excentricité. . . . . |      | 0,988453      |                     |
| Distance périhélie. . |      | 0,822332      |                     |
| Demi-grand-axe. . .   |      | 71,21614      |                     |
| Révolution. . . . .   |      | 601 ans.      |                     |

*Prix proposé.* — La société Jablonowski de Leipzig a proposé un prix de 48 ducats (570 francs) pour un travail complet à faire sur la comète d'Arrest, en tenant compte des perturbations de Jupiter et de Saturne; on demande des éphémérides aussi exactes que possible pour faciliter la recherche de cet astre en 1864, époque où l'on compte le revoir, à moins qu'il n'échappe à nos yeux par la faiblesse de son éclat. Nous avons déjà annoncé que M. Yvon Villarceau vient de terminer un grand travail de ce genre, plus élaboré même que ne le demande le programme de la société de Leipsig. L'habile astronome a mis en ligne de compte comme astres perturbateurs, non-seulement Jupiter et Saturne, mais encore plusieurs autres planètes; et si l'on réussit à retrouver la comète en 1864, ce sera grâce aux calculs minutieux de M. Villarceau.

*Objectif de Gauss.* — En juin 1860, M. Steinheil, de Munich, avait terminé un nouvel objectif, construit d'après les principes que l'illustre Gauss a développés dans le journal de Bohnenberger. Gauss avait montré qu'il est possible de réunir exactement deux rayons de réfrangibilité différente à la fois pour le centre et pour le bord de l'objectif; tandis que les objectifs ordinaires ne réunissant que des rayons moyens avec un rayon d'une autre réfrangibilité, venant soit du centre soit du bord; il en résulterait une aberration chromatique, croissant avec l'ouverture. Par sa nouvelle construction, Gauss était parvenu à éliminer cette fâcheuse aberration, mais il en restait une autre sensible dans les rayons moyens. De plus, le rayon de courbure du nouvel objectif était au-dessous d'un dixième de la longueur focale, tandis que dans les objectifs de Fraunhofer, il est au moins égal à un tiers de la longueur focale. Ces circonstances étaient propres à inspirer des doutes sur la valeur pratique de l'objectif de Gauss. On avait essayé de le construire en Angleterre, et si je ne me trompe, à Paris aussi, mais toujours sans succès. Or la cause de ces

échecs était simplement une méprise des constructeurs. Les calculs de Gauss se rapportaient d'une manière générale à toute l'étendue du spectre visible ; il fallait, pour les rendre pratiques, les restreindre à la masse principale des rayons lumineux. L'aberration des rayons moyens pouvait ensuite être détruite par un choix convenable de l'épaisseur des lentilles ; et c'est par toutes ces considérations que M. Steinheil a réussi enfin à obtenir un objectif qui possède toutes les qualités prévues par Gauss. La première lunette de ce genre, qui est sortie des ateliers de cet opticien, a un objectif de 36 lignes d'ouverture et 46 pouces de longueur focale ; il supporte très-bien un grossissement de 300 à 360 fois. Cet instrument a été récemment examiné par MM. Péters, Klinkerfues et Listing ; ils l'ont trouvé très-supérieur aux fraunhofer de mêmes dimensions. L'objectif, bien que son rayon de courbure ne soit que le double de l'ouverture, s'est montré parfaitement achromatique et aplanatique. M. Klinkerfues a pu distinguer avec cet instrument, comme aussi avec une lunette de Merz de 49 lignes d'ouverture, le compagnon très-faible de  $\beta$  d'Orion, qu'il n'avait jamais aperçu avec un fraunhofer de 5 pieds. M. Steinheil étant encore parvenu à exécuter des objectifs de Gauss à longueur focale beaucoup plus petite que celle des objectifs ordinaires de même ouverture, on peut espérer d'obtenir des instruments bien plus puissants que les anciens, sans qu'il soit nécessaire d'augmenter la longueur des tubes. C'est donc un véritable progrès de la dioptrique qui vient d'être réalisé.

*Courants terrestres.* — M. Lamont, directeur de l'observatoire de Bogenhausen, près Munich, prépare un grand travail sur les courants électriques qui existent à la surface de la terre. Il a reconnu que les variations magnétiques de courte durée sont produites par ces courants ; la théorie et l'observation démontrent qu'il y a accroissement de l'intensité magnétique lorsqu'un courant terrestre est dirigé de l'est vers l'ouest, et que l'aiguille de déclinaison se meut vers l'ouest lorsqu'un courant se propage du nord vers le sud. L'existence du courant terrestre est mise hors de doute par les observations de Bogenhausen ; et M. Lamont est même porté à croire que les variations magnétiques en général pourraient être dues à l'action de ce courant.

R. RADAU.

**Correspondance particulière du COSMOS.**

Nous nous reprocherions comme une mauvaise action de ne pas insérer immédiatement la lettre suivante, que M. Pouchet nous adresse en date du 4 septembre.

*Champignons et hétérogénie.* — « Nous avons causé des champignons lorsque j'eus l'honneur de vous voir. Ce sujet me paraît tellement grave que je crois devoir vous écrire quelques lignes pour le signaler à votre attention.

« Je tiens à ce que l'on n'oublie pas que ce sont mes expériences sur les animaux qui ont prouvé que l'on pouvait manger les champignons *les plus vénéneux*, en se bornant à les faire cuire à grande eau, le principe toxique étant soluble dans celle-ci.

« Tout ce que j'avais avancé à l'égard des animaux, Gérard a eu le courage de le démontrer pour notre espèce.

« On mange bien tous les jours du tapioka en lui enlevant son principe léthifère, pourquoi n'en ferait-on pas de même pour les champignons ?

« Dire à la troupe de faire cuire à grande eau et bien égoutter ces cryptogames, serait beaucoup mieux que de publier des instructions absolument *ridicules pour connaître par l'aspect les espèces édules et celles qui ne le sont pas*.

« M. Quesneville, il y a environ deux ou trois mois, a publié une note de moi sur ce sujet.

« Sous peu j'aurai plus longuement l'honneur de vous voir. Je me rends à Paris pour montrer que la question qui préoccupe le monde savant est beaucoup plus facile à trancher qu'on ne le suppose. C'est une question d'embryogénie, et pour être microscopique, elle n'en appartient pas moins à la biologie.

« Je sais que dans ses leçons M. Pasteur maltraite fort lestement les hétérogénistes.

« Cela prouve qu'il connaît peu le sujet historiquement. En effet, des opinions soutenues par des hommes de la valeur de saint Augustin, Buffon, Lamarck et Humboldt méritent bien qu'on n'en parle qu'avec une certaine déférence.

« Je vous démontrerai, je l'espère, que mon aimable com-

pétiteur ne s'est jamais douté, ni de ce que c'est que la levûre, ni de son rôle biologique dans les fermentations.

« Je ne dis rien de son rôle chimique. Je suis trop sage pour parler de ce que je ne connais pas. Si mon savant adversaire m'avait imité, je ne serais pas obligé aujourd'hui de ruiner ses doctrines chéries..... Car je les ruinerai, malgré lui et ses amis.

« Je montrerai à qui le voudra des levûres de bière, de cidre, de raisin germant, formant un mycélium et poussant des tiges fructifères.

« Je montrerai à tout le monde des œufs spontanés, naissants dans la membrane proligère, etc., etc.

« Et à ceux qui ne voudront pas reconnaître tant et tant de palpables vérités, je dirai aussi :

*« Qui vides multa, nonne custodies ?*

*« Qui apertas habes aures, nonne audies ?*

« Songez donc, savant abbé, que tout ce que je vous dis se voit et se voit facilement, et, de ce que déjà plus de dix savants ont vu et fort bien vu, toutes les expériences chimiques du monde n'en retrancheront jamais une parcelle. »

*Blé souterrain éméracausé ou charbonné.* — M. Wilbi nous avait remis un curieux échantillon de blé longtemps enfermé sous terre et qui était entièrement carbonisé ou éméracausé, nous lui avons demandé à ce sujet des détails qu'il nous transmet par une lettre en date du 14 juin. « Le blé dont j'ai eu l'honneur de vous remettre un échantillon lundi dernier à l'Institut a été trouvé dans une sablière, à 3 mètres en contrebas du sol, au château de Montjiri, commune de Bombon, à 4 kilomètres de Mormant (Seine-et-Marne). Ce blé était contenu dans un silo entouré de planches et de fagots d'une hauteur de 70 centimètres et d'une longueur indéterminée. Au commencement de ce mois on en avait déjà extrait 90 mètres cubes. »

Un affaissement très-sensible du sol existait au-dessus de ce silo; de grands arbres y végétaient.

On croit que l'ensilage de ce blé remonte à l'époque de la Ligue.

*Couleurs extraites de la naphtaline.* — M. van Bemmelen de Groningue (Hollande) a fait sur le rouge de M. Roussin quelques expériences intéressantes que nous publions un peu tard. « Un de vos compatriotes, M. Roussin (si le nom ne m'est pas échappé)

a récemment découvert qu'on obtient un nouveau corps cristallisé, en traitant la binitronaphtaline par l'acide sulfhydrique concentré et le zinc. Cette matière, d'une couleur rouge, serait identique avec de l'alizarine. En préparant cette matière par la même méthode, j'ai obtenu les mêmes cristaux. Cependant j'ai trouvé qu'ils donnent sur le coton une couleur bleu violette, du moins si on les a purifiés d'acide. Ce corps ne peut être l'alizarine. Il renferme du nitrogène ou azote. En chauffant la matière (lavée avec soin par de l'eau distillée, jusqu'à ce que toute trace d'acide sulfurique ait disparu) au contact du sodium, puis traitant la masse, noire avec de l'eau, ajoutant du sulfate ferrique-ferreux et de l'acide hydrochlorique, j'ai obtenu un précipité abondant de bleu de Prusse. Le nitrogène est démontré aussi par le dégagement de vapeur d'ammoniaque, si on chauffe les cristaux avec de la chaux sodée. Si, au lieu de jeter dans l'eau la masse obtenue par l'action de l'acide sulfurique et le zinc sur la binitronaphtaline, on verse de l'eau dessus, il y a dégagement d'hydrogène, et la couleur rouge disparaît. La solution devient presque incolore. Les cristaux ou leur solution aqueuse perdent aussi leur couleur par l'action de l'hydrogène naissant. Ces solutions décolorées reprennent lentement leur couleur par l'oxygène de l'air, et déposent les cristaux rouges. Si on teint un morceau de coton ou de toile dans cette solution incolore, et qu'on l'abandonne ensuite à l'air, il prend bientôt la couleur bleu violette, qui appartient à la matière en question. On peut enlever l'acide et le sulfate de zinc par le lavage à l'eau ; à mon grand regret il m'est impossible pour le moment de poursuivre l'étude de la composition de ce corps nouveau. »

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 16 septembre 1861.*

Il est encore question du nouveau sulfure de chrome de M. Phipson, qui est resté pour nous à l'état d'inconnu, les comptes rendus n'en ayant rien dit.

— M. Armand Moreau annonce qu'il est enfin parvenu à

recueillir et à condenser l'électricité de la torpille. Pour réussir, il a fallu prendre bien des précautions, isoler avec le plus grand soin le corps de la torpille, et ne le mettre en contact avec le plateau collecteur qu'à l'instant où le nerf étant excité, la décharge a lieu; parce que, sans cette précaution, l'électricité se perd tout entière dans le sol. C'est pour cela qu'il est presque impossible de mettre à profit les décharges spontanées, et qu'on ne réussit qu'avec les décharges provoquées.

— M. Joly, de Toulouse, répond à la lettre de M. Pasteur; il s'efforce de lui prouver qu'il a pris les mots *spontané*, *spontanément* dans la rigoureuse acception du mot, et qu'à l'époque où il s'en servait, il croyait à l'hétérogénéité ou à la génération spontanée. M. Flourens ne croit pas que ce soit là de bonne guerre; ce n'est pas de la science, dit-il, mais de la grammaire; et M. Pasteur n'est-il pas l'interprète né de sa pensée? En rendant compte de la lecture de M. Joly, nous avions cru ne pas dépasser les limites de la discussion scientifique, nous avions même lu notre article à M. Pouchet, qui ne s'en était nullement formalisé; mais il paraît que nous nous étions trompé, car nous recevons du savant professeur de Toulouse une semonce si verte, que, pour lui comme pour nous, nous répugnons à l'insérer textuellement; nous ferons seulement toutes les rectifications qu'il nous demande. « Il avait cru naïvement jusqu'ici que la science était une chose grave, sérieuse et digne de tous les respects; l'attitude du *Cosmos* en face de sa lecture l'a désabusé. » Le *Cosmos* et son rédacteur ont assez fait leurs preuves en matière de science sérieuse, d'accueil sérieux fait à toute science véritable, pour qu'ils ne s'émeuvent pas de ce reproche; mais il est permis, de par l'Institut de France, de ne pas ouvrir l'oreille au mouvement perpétuel; or la génération spontanée, c'est plus, pour nous du moins, que le mouvement perpétuel.

Nous avions attribué à un embarras occasionné par la défense d'une mauvaise cause ce qui n'était que « l'émotion bien naturelle que doit éprouver tout homme non pétri d'orgueil et de suffisance, en présence de ses maîtres,... lorsqu'il vient contredire les princes de la science. » Nous avions dit que M. Joly, comme M. Pouchet, regardait la panspermie comme profondément ridicule ou absurde; il affirme n'avoir jamais employé ces qualifications peu polies; mais c'était une opinion, non des expressions que nous lui prêtions, et en effet que n'a-t-on pas dit de la panspermie? M. Joly, contrairement à notre assertion, ne se serait pas fondé pour sou-

tenir la génèse spontanée de la levûre de bière, sur le fait par trop vulgaire que cette levûre appar t partout où il y a du mo t en fermentation ; c'est cependant un des arguments qu'il a fait valoir, quoiqu'il ait regardé comme plus concluant le fait de la levûre apparue dans son urine après qu'il eut bu beaucoup de bière ; il affirme, d'ailleurs, avoir fait voir à Toulouse de *la levûre de bière née spontanément*. Nous avons appelé vieux de dates les passages empruntés aux Mémoires de plusieurs académiciens dans le but de prouver qu'ils ont admis autrefois sans scrupule la génération spontanée ; or, ces passages ne remontent pas au delà de 1860, à l'exception de celui de M. Claude Bernard, qui est de 1855. Nous avons dit que M. Flourens riait sous cape, et ne paraissait nullement convaincu ; M. Joly ne peut pas croire que M. Flourens se soit égayé aux dépens de la science dont il est un des plus illustres représentants ; il ajoute que si M. Flourens n'est pas convaincu, ce n'est pas sa faute à lui, M. Joly. Si nous avons mis M. Flourens en jeu, c'est en raison de ce qu'il a écrit de si mordant sur la génération spontanée dans son *Ontologie naturelle* et ses *Insectes de Réaumur* ; il ne nous en a pas voulu de cette petite sortie, et il ne nous démentira pas. Enfin M. Joly dit qu'il n'a en aucune façon voulu jeter le gant pour le voir relever par M. Pasteur : « Plus que personne au monde, dit-il, j'ai en horreur ces luttes stériles où les susceptibilités de l'amour-propre se substituent presque toujours aux intérêts de la science. M. Pasteur a ses idées, nous avons les nôtres ; permis à lui de les combattre loyalement. Mais qu'il nous permette à son tour de ne pas accepter toutes les siennes jusqu'à ce qu'il nous ait montré les fameux germes que nous cherchons partout, et que nous ne trouvons nulle part, du moins en quantité suffisante, pour expliquer ces myriades de proto-organismes qui pullulent au sein de nos macérations. » La preuve que le gant a été jeté, c'est qu'il a été relevé en ces termes par M. Pasteur : « J'espère publier bientôt des observations qui éclaireront MM. Joly et Musset sur la cause de leurs erreurs et de celles des botanistes qui les ont précédés. »

Nous n'avions nullement voulu blesser M. Joly ; nous ne m ritions pas sa lettre si rude ; nous lui donnons cependant volontiers et sans rancune acte de toutes ses rectifications.

— Presque tout le reste de la correspondance académique se compose de remèdes infaillibles contre la maladie des vers à soie, des vignes, des pommes de terre, du choléra, de la rage, etc., etc.

— M. Blondlot dépose, sous forme de paquet cacheté, parce que ses expériences ne sont pas encore terminées, un procédé nouveau de transformation du fer en acier.

— M. Regnaud, au nom de M. Matteucci, présente de nouvelles recherches sur l'application à l'électro-physiologie des courants secondaires ; il rappelle que le but actuel et grandement louable de l'illustre physicien est de ramener tous les phénomènes de l'électro-physiologie aux phénomènes d'électricité ordinaire.

— M. Paul Gervais lit une notice extraite d'un mémoire, relatif à de nouvelles recherches de paléontologie, faites par lui dans le midi de la France. L'espèce remarquable dont il entretient spécialement l'Académie est un Cétacé fossile, assez rapproché par ses principales particularités du *mésoplodon de Sowerby*, sorte de grand Dauphin pélagien, propre à l'Océan Atlantique, à la Manche et à la mer du Nord ; M. P. Gervais lui donne le nom de *mésoplodon Christolii*, et il en fait ressortir les principaux traits distinctifs. Ce Cétacé, dont la longueur devait être de sept ou huit mètres, dépassait notablement l'espèce actuellement vivante, et il était comparable, sous ce rapport, à l'*Hyperoodon Butzkopf*. Il avait sans doute une grande analogie avec l'une des espèces que l'on vient de trouver à Anvers, dans le terrain du Crag, par suite des fouilles et autres travaux de terrassement opérés pour les fortifications de cette ville. Les Cétacés fossiles, à Anvers, font le sujet d'un travail étendu que M. le professeur van Beneden, de Louvain, publie en ce moment.

— M. le docteur Guyon lit une note historique à la fois et doctrinale sur des cas très-singuliers de suspension des battements du poulx et des mouvements du cœur, avec froid cadavérique, et cependant avec maintien de la vie et de l'exercice des fonctions intellectuelles.

— M. Faye présente, au nom de M. Bulard, directeur de l'observatoire d'Alger, un compte rendu de ses observations de l'éclipse totale du 18 juillet 1860, faites à Lambessa :

« L'expédition dont j'ai l'honneur de rendre compte à l'Académie a eu lieu d'après les ordres de S. Exc. M. le ministre de l'Algérie et des colonies : il s'agissait d'aller observer, avec de puissants instruments, l'éclipse totale du 18 juillet 1860 dans le sud de la province de Constantine. Toutes les facilités m'ont été accordées dans ce but par les autorités civiles et militaires de l'Algérie, avec une bienveillance et une libéralité dont je suis profondément reconnaissant. Ainsi M. le général de Martimprey,



alors commandant supérieur des forces de terre et de mer, voulut bien adresser des instructions aux chefs militaires des villes où je devais passer pour faciliter le transport de mes bagages. Comme mon départ coïncidait avec l'expédition militaire de la Kabylie, on conçoit que, sans cette haute protection, il m'eût été absolument impossible d'arriver au terme de mon voyage. Je désire adresser ici mes remerciements à M. le général Jaurin à Constantine, au commandant supérieur de Philippeville, et au capitaine Marchand, pour leur bienveillant concours.

On jugera mieux des difficultés matérielles de cette expédition si l'on songe que j'avais entrepris de transporter avec moi non-seulement l'attirail ordinaire d'une observation d'éclipse, tel qu'une lunette méridienne de Brunner, une lunette achromatique, deux chronomètres et des instruments météorologiques, mais encore un grand télescope tout entier avec sa monture parallactique.

Une fois à Lambessa, je procédai immédiatement à l'installation de mes instruments ; avec l'aide des ouvriers du génie, nous parvîmes à organiser rapidement et dans d'excellentes conditions un véritable observatoire avec salle et pilier pour la lunette méridienne, avec abris pour les instruments météorologiques. Quant au grand télescope, nous employâmes des madriers de cèdre, très-commun dans cette localité, et nous parvîmes, avec des règles de fer, à établir dans le méridien un chemin de fer très-solide, qui devait faciliter considérablement la rectification et les ajustements divers de cet énorme instrument. De tous ces détails je ne signalerai que le suivant : avec des poteaux solides, des tringles, des cordes et des poulies prêtées, avec une obligeance parfaite, par le génie, nous vîmes à bout d'organiser un vaste abri de toiles mobiles pour garantir le télescope des rayons du soleil. Placé à portée de ma lunette et de mon télescope, pouvant en un clin d'œil passer de l'un de ces instruments à l'autre, j'avais le moyen de voir sous des dimensions très-différentes le beau phénomène de l'éclipse ; mais tout cela eût probablement échoué si je n'avais pas abrité constamment mon télescope à l'aide de ces rideaux mobiles que je faisais mouvoir du doigt, et dont je resserrais l'ouverture de manière à ne laisser entrer que les rayons qui devaient frapper le miroir. L'observation astronomique de l'éclipse comprenait la détermination de la longitude et de la latitude, du premier contact extérieur, du premier contact intérieur, du deuxième contact intérieur, du deuxième contact extérieur.

Je ne parlerai que de l'observation des phénomènes physiques. L'auréole se composait principalement d'une zone annulaire d'une blancheur éclatante, dans le sein de laquelle prenaient naissance des rayons plus ou moins brillants. On y distinguait du premier coup d'œil quatre larges faisceaux formant une croix très-marquée. Cette auréole commença à se former au bord de la lune un peu avant l'obscurité totale, du côté opposé à l'endroit où les dernières portions du croissant solaire disparaissaient en présentant l'apparence des grains de chapelet signalés par Baily. Je fus frappé d'y voir diverses teintes multicolores se fondant les unes dans les autres, et parmi lesquelles je reconnus plus tard les protubérances qui commençaient déjà à devenir visibles de ce côté.

Les protubérances étaient de quatre sortes, deux présentèrent l'aspect de meules de foin en feu sous l'action d'un vent violent qui aurait entraîné la flamme horizontalement. Trois autres avaient au contraire une figure parfaitement nette et presque géométrique ; les marbrures intérieures et la forme ne pouvaient se comparer qu'à celles d'une feuille de tulipe. Une autre protubérance en forme de scie régnait sur 27° environ du bord de la lune ; enfin j'ai noté et suivi avec le plus grand soin deux petites protubérances isolées, comme suspendues au-dessus du bord de la lune ; celles-là, du rose le plus vif, étaient bordées d'une ligne blanche très-brillante qui leur donnait un aspect modelé. Enfin, parmi les particularités que j'ai notées et mesurées, je citerai deux rayons rectilignes divergents très-déliés, d'un grand éclat et parfaitement blancs, qui semblaient émaner d'un point situé à l'intérieur d'une des grandes protubérances en forme de feuille de tulipe, laquelle était bordée elle-même de ce singulier liséré blanc.

Mes observations ont été faites avec un instrument d'une grande perfection et d'une puissance optique inusitée, construit par M.M. Secrétan et Eichens d'après les plans de M. Foucault. Sauf le miroir, c'est le même instrument dont je m'étais servi pour observer en 1858 la comète de Donati. Pour l'éclipse, j'ai dû employer un miroir non argenté, du système de M. Foucault. Les images étaient parfaites et supportaient très-bien le grossissement de 300 fois que j'ai employé, le plus fort, je crois, dont on se soit servi pour les observations de ce genre.

Le reste de mon Mémoire est consacré à l'exposé de mes procédés de mesures micrométriques et de rectifications instrumen-

tales. On y trouvera le tableau des observations météorologiques ; la relation de mon ascension sur le Djebel Mahmmel après l'éclipse, et diverses remarques d'un intérêt local.

Qu'il me soit permis en terminant d'exprimer ici ma gratitude pour la protection que M. le maréchal Pélissier a bien voulu accorder à mes travaux. Sous son puissant patronage, j'espère mettre à profit la beauté du ciel africain et rendre quelques services à plusieurs branches de l'astronomie. »

M. Bulard trouvera, sans doute, la même facilité pour aller observer l'éclipse prochaine du 31 décembre à Tripoli; la durée de ce phénomène sera très-courte, mais il vaudrait toujours la peine d'être observé.

— M. Faye présente encore au nom de M. Bulard une note sur la deuxième comète de 1861, observée comme l'éclipse avec le télescope Foucault de 33 centimètres de diamètre.

« La comète apparut soudainement à Alger le 30 juin dans les brumes de l'horizon, on ne put pas l'observer ce jour-là.

Le 1<sup>er</sup> juillet, à 12 heures. Le noyau, en passant auprès de l'équatorial sous-tendait un angle d'une minute et demie à deux minutes d'arc. Il était assez brillant, mais petit, par rapport à la tête de la comète qui remplissait tout le champ. On pouvait distinguer 5 enveloppes superposées et qui allaient en s'affaiblissant à mesure qu'elles s'éloignaient du noyau dans le sens de l'axe de la comète. Cette comète paraissait être beaucoup plus vaporeuse et légère que la comète de Donati, le noyau ne présentait pas de phases. On y remarquait çà et là des traînées très-fines et lumineuses. Plus tard, dans la nuit du 1<sup>er</sup>, c'est-à-dire à 2 heures du matin, je fis une seconde étude de cette comète, je ne pus apercevoir que les enveloppes. La comète paraissait plus large à la tête; ceci était dû à une lueur dont le ciel se couvrait déjà; le noyau ne paraissait pas être aussi brillant, et de plus, il y avait une teinte grisâtre à droite qui aurait pu faire présumer que l'on voyait une phase, mais c'était d'un caractère trop vague pour que l'on pût se décider à admettre cette supposition. Le jour vint, et il fallut cesser toute observation.

Le 2 juillet, à 12 heures, le noyau paraissait plus petit et laissait échapper dans le sens du mouvement de la comète une sorte d'effluve en forme d'éventail, dont les deux pointes extrêmes projetaient des traînées lumineuses et vaporeuses.

Le 3 juillet, à 12 heures, la comète était très-brillante, elle donnait beaucoup de lumière dans le champ; le noyau paraiss-

sait un peu plus petit, l'effluve qui s'en échappait comme la veille avait une apparence différente; elle paraissait plus allongée, plus étendue, et de plus le sommet de l'éventail paraissait divisé en deux, chaque partie donnant naissance à une traînée lumineuse et vaporeuse qui allait se confondre dans la longueur de la queue.

Le 4, le temps était couvert.

Le 5, le noyau était très-petit et situé au centre d'une épaisse nébulosité.

Le 6, le 7 et jours suivants, le noyau offrait peu d'intérêt, un petit point brillant au milieu d'une grande nébulosité sans détails.

Enfin, le 21 juillet, sa forme et son apparence avaient encore subi de nouvelles modifications à 9 heures du soir. »

— La collection de dessins et de photographies que M. Faye présentait au nom de M. Bulard est vraiment magnifique; son talent de dessinateur céleste va toujours en grandissant; maintenant qu'il est nommé directeur titulaire de l'observatoire d'Alger avec de beaux instruments et des appointements honorables, il pourra suivre avec succès sa noble vocation et devenir le Raphaël des cieux.

— Dans les derniers comptes rendus, M. Valz semble contester une des lois les plus générales et les plus simples de la théorie des comètes, celle qui consiste en ce que l'axe rectiligne ou curviligne de chaque queue se trouve toujours dans le plan de l'orbite de la comète. Partant d'une observation du R. P. Secchi, il a cru pouvoir affirmer que l'axe de la queue faisait avec le plan de la comète un angle de  $2^{\circ} 47'$ ; et il était tenté d'attribuer cette déviation à l'attraction exercée par la terre. M. Faye fait remarquer que la loi révoquée en doute par M. Valz est une conséquence nécessaire de la symétrie avec laquelle s'exerce la force émanée du soleil et qui détermine la formation de la queue, de quelque nature que soit d'ailleurs cette force, répulsive, magnétique, etc. D'ailleurs si cette loi pouvait être confirmée par des observations directes et positives, ce n'était pas sur la comète de 1861 qu'il aurait fallu procéder à ces observations, parce que sa queue était trop diffuse, trop irrégulière, trop influencée par la terre.

— M. Faye encore demande à faire part à l'Académie de quelques brillantes expériences auxquelles l'ont conduit ses recherches sur la force répulsive de la chaleur, et qu'il vient d'organiser avec M. Ruhmkorff. Rappelons en peu de mots l'appareil de M. Faye : c'est un ballon à quatre tubulures, deux verticales et deux horizontales; le courant de la bobine d'induction entrainait

par la tubulure d'en haut et sortait par la tubulure de droite; le courant d'une forte pile ordinaire entraînait par la tubulure de gauche et sortait par la tubulure de droite, en suivant un conducteur en platine qu'il avait pour fonction de faire rougir. Le succès de l'expérience exigeait que l'on fît dans le ballon un vide absolu; on a essayé d'obtenir ce vide, en remplissant d'acide carbonique le ballon contenant quelques fragments de potasse, en épuisant le ballon par la machine pneumatique, en faisant fondre la potasse pour lui faire absorber les dernières traces d'acide carbonique. Tout cela ne suffisait pas : M. Faye a eu l'idée de faire le vide dans le ballon sur de l'oxygène pur, et de réduire du sodium en vapeur au sein du ballon pour absorber les traces d'oxygène. Il fallait dès lors substituer au fil de platine un fil ou mieux une petite lame de fer, avec cavité dans laquelle on placerait le fragment de sodium pur, et que l'on porterait au rouge blanc par le passage du courant de la pile. Pour procéder à cette expérience, M. Faye avait donc fait le vide dans le flacon rempli d'abord d'oxygène; il avait mis deux des tubulures, celle d'en haut et celle de droite, en communication avec les pôles de l'appareil de Ruhmkorff, et il vit apparaître en haut, au pôle négatif les stratifications roses; à droite, au pôle positif, la lumière bleue. Quand le moment fut venu, il fit passer dans la lame de fer le courant de la pile, le sodium se réduisit en vapeur, et il fut tout surpris de voir les stratifications roses faire place à des stratifications d'un beau jaune; c'est que l'oxygène avait disparu et que la matière extrêmement ténue éclairée par l'effluve électrique était du sodium, dont le spectre, comme on le sait, donne une raie jaune très-brillante, qui communique à la flamme de l'alcool salé cette teinte jaune bien connue des physiciens. Heureux de ce premier succès, M. Faye voulut immédiatement opérer de la même manière sur d'autres substances, et il a vu que les stratifications sont bleues avec le zinc, lilas avec l'antimoine, bleu pale avec le mercure, vert intense avec le cadmium; variables de couleurs, très-agitées, très-mobiles avec le bismuth; lilas et magnifiques avec l'arsenic; variées et très-mobiles avec le soufre.

M. Faye croit pouvoir affirmer qu'en même temps les stratifications mettaient en évidence la répulsion exercée par la chaleur : vers leur point le plus bas elles étaient relevées, quelquefois déchirées ou rendues discontinues, et rejetées à droite et à gauche de manière à former deux systèmes distincts. M. Ruhmkorff va disposer un appareil avec lequel on pourra mieux mettre en évi-

dence ces curieux changements à vue dans la couleur des stratifications, et tous les physiiciens voudront les répéter.

— M. le docteur Fournié, de l'Aude, lit le résumé parfaitement pensé, parfaitement écrit, parfaitement accentué, d'un mémoire très-intéressant sur la pénétration des poussières fines dans les bronches et les poumons. Il conclut que les poussières peuvent en effet, mais dans des circonstances spéciales, pénétrer dans les bronches, arriver jusqu'au poumon et y déterminer des désordres plus ou moins graves. Arrivant ensuite à la question très-délicate des liquides pulvérisés, M. Fournié établit que les moyens dont on se sert actuellement pour les introduire dans les bronches sont complètement inefficaces; qu'avec l'appareil que lui, M. Fournié, a présenté il y a quelque temps à l'Académie, et que le *Cosmos* a décrit, il n'a eu la prétention que d'arriver au larynx. Reste à savoir si la pulvérisation n'enlèvera pas aux liquides leurs propriétés thérapeutiques.

— M. Paul Serret, astronome-adjoint à l'Observatoire impérial, lit une note mathématique, dont le titre même n'a pas été entendu.

— M. Scheurer-Kestner envoie un insecte saisi au moment, où, après avoir percé la paroi d'une chambre en plomb, il allait recouvrer la liberté; ce n'est pas le *Sirex Gigas*, mais une espèce très-voisine.

F. MOIGNO.

## VARIÉTÉS.

### Soirée de télégraphie électrique à Manchester.

Le samedi 17 septembre, à l'ouverture de la réunion de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, il y a eu, à la fois, exposition et expériences solennelles. Ces quelques pages, empruntées au *Mechanic's Magazine*, donneront une idée de l'une et des autres. La liste des objets exposés est trop longue pour la rapporter tout entière; nous donnerons seulement celle des principaux exposants : les Compagnies de télégraphie électrique et magnétique, MM. Wheatstone, Henley, Allan, Siemens et Halske, Wilde, Bréguet, Lister, Bright et Clarke, Brett; la compagnie de gutta-percha, Hall et Wells, Newall, Silver et Faber.

M. Newman, employé supérieur de la compagnie du télégraphe

électrique, assisté d'un autre employé, ouvrit la marche en établissant des communications directes par le télégraphe à deux aiguilles, le télégraphe chimique de Bain, et le télégraphe Morse avec Balmoral, Falmouth, Aberdeen, et avec le continent *viâ* la Haye. Des dépêches furent échangées à 8 h. avec la Haye; à 8 h. 10 m. avec Hambourg, et à 8 h. 20 m. avec Berlin. A 8 h. 51 m., une dépêche relative au temps ou à l'état du ciel, fut envoyée à Saint-Petersbourg, et à 8 h. 52 m. on avait reçu la réponse. A 8 h. 55 m., une seconde demande sur la température fut envoyée à Saint-Petersbourg, et à 8 h. 57 m. la réponse était faite.

A 9 h. 5 m., Saint-Petersbourg ayant uni la ligne de Moscou à celle de Manchester, on a fait les demandes suivantes :

*Dépêche* : 9 h. 6 m. du soir. « Dites-nous, s'il vous plait, quel temps et quelle heure vous avez ? »

*Réponse* : 9 h. 7 m. « Il pleut; il est 11 h. 36 m. »

A 9 h. 17 m., Moscou ayant joint la ligne d'Odessa à celle de Manchester, la correspondance suivante eut lieu :

*Dépêche* : 9 h. 18 m. Manchester demande : « Quel temps et quelle heure avez-vous ? »

*Réponse* : 9 h. 20 m. « Temps froid, mais très-clair. Venteux. 11 h. 6 m. »

*Dépêche* : 9 h. 21 m. Manchester demande : « La récolte est-elle terminée ? »

(Ici il y a eu un assez long intervalle : l'employé d'Odessa n'étant pas à son poste.)

*Réponse* : 9 h. 35 m. : « La récolte est terminée et la vendange se prépare. »

Odessa joint la ligne de Manchester à celle de Nicolaew, arsenal maritime de la Russie sur la côte nord-ouest de la mer Noire; on commence par les compliments d'usage entre les employés; mais un violent orage qui éclate en ce moment sur l'une des localités traversées par le fil conducteur fait naître dans ce fil un courant atmosphérique si intense, que l'on renonce à l'intention d'étendre le circuit jusqu'à Taganrog, au nord-est de la mer d'Azoff, à 3 100 miles, plus de mille lieues de la salle du libre commerce de Manchester. Néanmoins, la communication entre Nicolaew, *via* Berlin, Saint-Petersbourg, Moscou et Odessa, est un fait inouï dans les annales de la télégraphie. La station la plus distante avec laquelle la compagnie internationale de télégraphie ait communiqué, a été Odessa, distance, par voie directe,

2 200 milles, tandis que la distance de Manchester à Nicolaew par Saint-Pétersbourg est de près de 2 800 milles.

Le second tour revenait à la compagnie du télégraphe magnétique, qui avait aussi étendu ses fils sur Free Trade Hall, et qui, par le télégraphe à sonnette de M. Bright, communiqua simultanément avec Londres et Glasgow. Deux de ces télégraphes avaient été en effet tellement disposés qu'ils pouvaient être unis à la fois avec le circuit de Londres à Glasgow, ce qui donna au public l'occasion de voir deux dépêches amenées directement par le même fil. Dans le télégraphe à sonnette, le courant électrique, tour à tour positif et négatif, circule de manière à renverser la polarité d'un électro-aimant qui agit sur deux petits aimants permanents; ceux-ci, en se déplaçant, font entrer la pile locale dans le circuit; la pile locale alors fait résonner deux timbres ou deux sonnettes, rendant des sons différents; les signaux sont donnés par deux sons qui remplacent les mouvements à droite et à gauche de l'aiguille, l'alphabet restant le même. Jamais les avantages de ce mode de transmission ne furent mieux appréciés. L'employé reçoit sa dépêche par l'oreille ou le son, et l'écrit au fur et à mesure, sans avoir besoin qu'on la lui dicte, comme lorsqu'il est obligé de suivre du regard les déplacements de l'aiguille; les erreurs sont ainsi beaucoup moins nombreuses, parce que l'ouïe est certainement plus fidèle que la vue; de plus, le même employé reçoit et transcrit la dépêche, sans qu'il soit besoin d'un lecteur; il suffit d'un employé au lieu de deux, ce qui, pour la compagnie, constitue un bénéfice de 50 p. 100 sur son personnel.

Le télégraphe à une seule aiguille de M. Highton, en communication directe avec Dublin, était aussi mis en action par la compagnie magnétique. Dans cet instrument, l'aiguille a la forme d'un fer à cheval, ce qui lui donne une sensibilité plus grande; sur le même axe, mais en avant de l'instrument, se trouve l'indicateur, et, sous ce rapport, il ressemble à tous les autres télégraphes à aiguille les plus généralement connus du public anglais. La communication entre les piles s'établit au moyen de deux petites touches.

La compagnie magnétique a encore communiqué de Manchester avec Liverpool au moyen du nouveau télégraphe à cadran de M. Henley, avec lequel un individu quelconque, complètement étranger aux mystères de la télégraphie, peut transmettre une dépêche aussi rapidement que l'employé le plus exercé. Cet ap-



pareil est destiné aux manufactures et aux usines, etc., dans le but de faciliter les communications entre les magasins et les ateliers; sa construction est très-simple, il est facile à manœuvrer, peu susceptible de se déranger et d'un prix très-modéré.

La même compagnie faisait manœuvrer un instrument semblable, mais beaucoup plus petit, dans lequel M. Henley a substitué un aimant permanent à l'électricité voltaïque; il a été constamment entouré, surtout par les dames, qui s'émerveillaient de voir qu'on pouvait converser avec des personnes distantes de trente ou quarante lieues, sans avoir acquis l'expérience nécessaire pour mettre en jeu les télégraphes ordinaires.

Vint ensuite la Compagnie de télégraphie sous-marine: se servant du télégraphe Siemens, qui écrit les caractères Morse à l'encre ordinaire, elle se tint en constante communication avec Paris, Bruxelles, Flensburg et Moscou; la foule des visiteurs fut aussi nombreuse que le local le pouvait permettre, et elle se renouvela souvent. L'attention se porta plus tard sur les appareils réservés pour les communications à courte distance, au premier rang desquels se plaçaient le télégraphe à cadran de Wheatstone, adopté par la Compagnie générale de télégraphie, et qui est très-recherché à Londres, à Manchester, etc., et le télégraphe appelé *globe*, petit chef-d'œuvre de mécanique, nouveau dans sa forme et dans sa manœuvre, et aussi constant dans son fonctionnement qu'un dé. Son moteur est un aimant devant lequel tourne la bobine d'induction, mue par une pédale; les mains restent donc libres, l'expédition des dépêches est plus prompte et plus correcte.

Le télégraphe automatique de M. Wheatstone a fonctionné, dit-on, avec le plus grand succès sur une distance de 400 lieues, ce qui le recommande au plus haut degré; il convient surtout aux grands centres de commerce, qui doivent expédier à la fois, et à beaucoup de correspondants, des ordres ou des demandes. M. Holmes, l'ingénieur si complaisant et si distingué qui le manœuvrait, nous assure qu'il a été construit pour envoyer non moins de 500 mots par minute. Cette vitesse sera certainement atteinte à de courtes distances.

M. John Brett exposait le télégraphe électrique imprimant en lettres latines, qui fut dans son temps un des chefs-d'œuvre de l'art, et qui reçut la première dépêche sous-marine transmise à travers le détroit de la Manche, entre Douvre et Calais.

MM. Siemens et Halske enfin présentaient leur télégraphe ma-

gnéto-électrique à cadran, spécialement destiné à la télégraphie particulière. Les timbres ou alarmes sont sous la dépendance d'un courant continu; lorsque ce courant est interrompu, un électro-aimant dégage le mouvement d'horlogerie, et le timbre frappe un nombre déterminé par un certain nombre de coups. Par ce moyen, le départ d'un train peut être signalé aux stations suivantes, et l'attention des chefs du mouvement est appelée sur ce départ de la manière la plus saillante. MM. Siemens et Halske montraient enfin une curiosité télégraphique, un appareil qui permet de correspondre au moyen d'un seul fil dans deux directions en même temps. Le fini de tous les appareils exposés par ces Messieurs a été le sujet de beaucoup de commentaires qui leur font grand honneur.

Nous ne dirons rien des échantillons de câbles ou conducteurs souterrains et sous-marins, en caoutchouc ou en gutta-percha, exposés par MM. Hall et Wells, Silver, Newal et la Compagnie de gutta-percha.

Avant la séance, M. Willam Grove, une des grandes illustrations de la science électrique, avait été prié par le Président et le conseil de l'Association britannique de préparer les esprits, dans un discours improvisé, aux grandioses expériences qu'ils devaient bientôt contempler. M. Grove s'est glorieusement acquitté de sa tâche en esquissant rapidement la grande et belle histoire de la télégraphie électrique. Au milieu de son discours arrive de Balmoral, expédiée par le Prince consort, la dépêche suivante: « La réunion de l'Association britannique à Manchester a-t-elle réussi ? » Il fut répondu immédiatement: « Son Altesse Royale apprendra avec plaisir que la réunion a eu le plus grand succès. Plus de 3 000 membres, et tout va à merveille. » La dépêche et la réponse ont été accueillies avec de vifs applaudissements. Un fil partant du bureau aboutissait à l'autre extrémité de la salle, et M. Grove, en finissant, a fait détoner, au moyen de l'étincelle électrique, six fusées nouvelles de M. Wheatstone au phosphore de cuivre; ce fut le signal des innombrables communications télégraphiques dont nous avons dit les merveilles.

F. MOIGNO.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Agriculture, industrie et protection.* — Nous empruntons à un discours que M. Dumas vient de prononcer à Valenciennes, en qualité de président de la distribution des prix du Concours départemental, quelques passages qui méritent d'être sérieusement médités :

« Si vous connaissez une prospérité, maintenant plus durable, et plus ferme, c'est que vous en avez cherché le secret dans cette alliance étroite de l'agriculture, de l'industrie et du commerce, où l'agriculture, remise au premier rang, trouve un débouché immédiat à ses produits, où l'industrie reçoit directement d'elle ses matières premières, où le commerce emporte ce que le pays produit et ne consomme pas ; alliance que, par un privilège heureux et rare, embellissent et couronnent les lettres et les arts noblement cultivés. Sous ce régime plus vrai, en moins de cinquante ans que n'avez-vous pas fait ? Vous avez supprimé les jachères, votre arrondissement ne les connaît plus ; vous avez mis en rapport presque tous vos communaux ; jachères, communaux, pour vous seront bientôt des légendes. Vous avez adopté la culture de la betterave, et sans parler de l'alcool, vos établissements représentent le cinquième des sucreries de la France, fournissent le quart de la récolte en sucre indigène, vingt millions de kilogrammes. Votre production en froment, qui partout mériterait de servir de type et de modèle, s'est accrue de 50 p. cent et l'hectare donne 30 hectolitres, souvent même 40 à 42 d'un blé pesant de 78 à 80 kilogrammes. Diverses plantes industrielles ont pris dans vos assolements une large et utile place. Le nombre des têtes de bétail s'est élevé dans le rapport de 2 à 3, et pour les bêtes à laine même, vous comptez le double des existences de 1810. La nature, prodigue pour vous, au-dessous des 40 000 hectares de terre labourable que vous exploitez, a déposé des terrains houillers dont la concession s'élève à 42 000 hectares ; tandis qu'à la surface du sol la charrue prépare en plein soleil le pain de l'ouvrier, au fond de ses entrailles, au milieu d'une éternelle nuit, le pic arrache le pain des machines ; et si le froment que vous récoltez peut nourrir cent mille citoyens, la houille que vous extrayez pourrait ani-

mer trois millions d'hommes-vapeur. Nul arrondissement en France n'emploie la vapeur avec une égale abondance, et si quatre départements prennent le pas sur Valenciennes, on peut se consoler de marcher à la suite du Nord, de la Seine, de la Loire et de la Seine-Inférieure. 30 000 tonnes de fonte, autant de fer, des bouteilles et du verre à vitres pour 5 millions de francs, une faïence estimée, une porcelaine de grand renom représentent votre industrie minérale que j'appellerais adulte, si je ne considérais que le présent, mais que vous me permettez d'appeler naissante, en songeant à l'avenir immense ouvert devant elle et devant l'activité de vos fils. Depuis le rétablissement de l'Empire, les filatures de laine, et la bonneterie ont pris un tel essor dans leur fabrication que le produit en est sextuplé !... Dans les dunes de la Gironde on rencontre, par centaines de lieues, des sables qui étaient, de toute éternité, mobiles sous l'action des vents et des flots, et stériles à ce point que tant que la main de l'homme n'est pas intervenue, on y cherchait quelque trace de vie tout aussi vainement que sur les neiges éternelles des Alpes. Pourtant, qu'on y sème à la fois les graines d'une herbe, le courbet; d'un arbuste, l'ajonc; d'un arbre, le pin maritime, et qu'on recouvre le semis de quelques branchages, la scène changera bientôt. Protégée par les branchages qui arrêtent les sables mouvants, les graines vont lever et les jeunes plantes sortiront de terre. Protégé par l'herbe qui pousse d'abord, l'ajonc élancera ses rameaux, et le pin fortifiera ses racines. Protégé par l'ajonc lui-même pendant ses premiers ans, le pin s'élèvera à son tour à taille d'homme et pourra se suffire dès lors. Plus tard, en traversant des terres fermes et fertiles couvertes de forêts généreuses, où le pin maritime porte à cent pieds du sol sa tête séculaire et laisse couler de ses entrailles une résine abondante, s'il demandait encore du courbet ou de l'ajonc pour protéger son tronc robuste, on serait tenté de sourire, mais sans nier pour cela leur rôle et leur efficacité dans la fixation et le peuplement des dunes encore mobiles et nues.»

*Le Great-Eastern et la tempête.* — On écrit de Queenstown (Angleterre), le 17 septembre : « Le steamer transatlantique anglais *Great-Eastern*, parti de Liverpool le 10 septembre pour New-York, a été vu ce soir, vers la fin du jour, fuyant en relâche vers notre port. Plusieurs remorqueurs et le steamer de guerre *Adrice* se sont immédiatement portés à son secours et l'ont remorqué jusqu'à environ un mille au large du phare, où il a mouillé : il a perdu ses deux roues, et son gouvernail est gravement endom-

magé. Le *Great-Eastern* se trouvant le jeudi 12 septembre à environ 280 milles dans l'ouest du cap Clear, a éprouvé une tempête terrible pendant laquelle il a eu ses deux roues complètement arrachées. En même temps, la mèche de son gouvernail, barre de fer de 10 pouces de diamètre, a été tordue au point qu'il est devenu impossible de se servir du gouvernail. Aussi, depuis jeudi soir jusqu'à dimanche 2 heures, le *Great-Eastern* a-t-il été le jouet des flots, ballotté par un roulis si terrible, que par instants, les parois touchaient presque la surface des lames. L'ameublement des cabines et des salons a été complètement mis en pièces, et la plus grande partie des bagages des passagers a été brisée ou avariée. Une cage contenant deux vaches a été lancée par un coup de mer dans la cabine des dames, et les deux vaches ont été tuées. Les passagers et l'équipage s'attendaient à chaque instant à voir le navire sombrer. Ils ont passé une grande partie du temps en prières. Vingt ou trente personnes, au nombre desquelles se trouvaient plusieurs dames, ont eu des membres ou des côtes brisés, et celles qui n'ont pas eu de fracture sont plus ou moins grièvement contusionnées. Enfin dimanche, on parvint à gréer un gouvernail de fortune, et le *Great-Eastern* fit route pour Cork, marchant à l'aide de son hélice seule avec une vitesse de 9 nœuds à l'heure. Ce bâtiment a été malheureux depuis sa naissance. A Holyhead, il faillit périr dans un désastre ; sur les côtes du comté de Down, sa chaudière fit explosion, et tua plusieurs personnes de l'équipage ; à Southampton, il a perdu un brave marin, le capitaine Harrison. Ces accidents n'avaient nullement affaibli ses qualités nautiques ; mais le dernier échec, dit le *Standard*, portera, nous le craignons, un coup mortel à la confiance que le public commençait à avoir dans la grandeur et dans la force du *Great-Eastern*. (*Patrie*, 21 septembre).

*Rage et perchlorure de fer.* — *Le Progrès*, de Lyon, a inséré la lettre suivante : « Je viens d'apprendre que vous avez publié une note annonçant que j'ai découvert un moyen certain de prévenir la rage sans recourir à l'emploi du fer rouge. Dans un mémoire que j'ai publié récemment dans *l'Union médicale*, de Paris, j'ai déclaré de la manière la plus formelle que mes recherches sur la neutralisation des autres virus, notamment de celui de la rage, n'étaient pas assez complètes pour être livrées à la publicité. Vous comprendrez donc quelle a dû être ma surprise en voyant la presse périodique ordinaire annoncer que la question est jugée, et que ce que j'espère obtenir a été obtenu par moi. J'éprouve

une telle répugnance pour tout ce qui ressemble de près ou de loin à une réclame, que je me serais abstenu de relever l'inexactitude que contient votre note, si cette inexactitude ne pouvait avoir aucune conséquence grave pour l'humanité. Mais il n'en est pas ainsi, et ma conscience me fait un devoir de protester énergiquement contre votre article. Dans ma conviction, on doit traiter toutes les morsures des animaux enragés par le fer rouge, ou par les autres caustiques, jusqu'à ce qu'il soit parfaitement démontré que le liquide dont je me sers neutralise réellement le virus rabique et préserve sûrement de la rage. Or, votre article, annonçant à tort que cela est démontré, peut faire de nombreuses victimes en inspirant une sécurité que les événements pourraient bien ne pas justifier, et en empêchant de recourir au seul moyen que la science ait sanctionné jusqu'à présent, c'est-à-dire à la cautérisation. *Signé : Odet, ex-chirurgien en chef de l'Antiquaille.* » (*Patrie*, 16 septembre.)

*Labours à la vapeur.* — La possibilité d'employer la machine à vapeur à labourer des champs est encore niée par beaucoup en France, ou du moins regardée comme bien problématique. Les essais qui viennent d'être faits sur la ferme de Frascati, aux portes de Metz, et devant le jury de l'Exposition industrielle, agricole et artistique si remarquable, ouverte dans cette ville, ont toutefois dessillé les yeux de nombre d'incrédules. C'est une des dix machines du système de Fowler construites en France pour l'Empereur, qui a fonctionné sous la direction de MM. de Baulny, Collas, Dickhoff, Noel-Dombasle, coopérateurs de l'importation du nouvel engin dans notre pays. Le terrain, d'une surface d'une quinzaine d'hectares, était bien approprié à un pareil essai; il était formé d'un sol silico-argileux entièrement durci par la sécheresse. On a vu avec étonnement les quatre socs de la charrue Fowler le fendre et le retourner, alors que les charrues ordinaires devaient attendre un temps plus propice pour l'entamer. Le grave et progressif fermier de la ferme de Frascati, M. Delacour, n'a pas hésité à manifester son admiration. Il a paru évident à tous que pour les pièces de terre dont l'étendue dépasserait une douzaine d'hectares, il y aurait une véritable économie à employer la charrue à vapeur. D'après nos calculs, et dans les conditions particulières où l'on opérerait, cette économie eût été de 40 p. 100, tous frais comptés, ainsi que l'amortissement de l'achat des appareils nouveaux en cinq ans. Le soir, une curieuse expérience avait appelé dans les champs un grand concours de

monde. On a essayé de labourer à la vapeur avec l'éclairage électrique. Cette expérience, imaginée par M. Émilien Bouchotte, n'était pas une simple curiosité destinée seulement à agir sur l'esprit des masses. Combien de fois ne serait-on pas heureux en agriculture d'augmenter la durée du jour pour profiter des circonstances météorologiques propices, achever des travaux pressés, mettre des récoltes à l'abri ! qui oserait affirmer que la lumière électrique ne rendra pas dans l'avenir de signalés services ? Nous aimons les idées nouvelles, les choses hardies, et nous applaudissons toujours ceux qui n'hésitent pas à aller de l'avant. (M. Barral, dans le *Journal d'Agriculture pratique*, 20 sept.).

*Puits de Passy.* — On lit dans *la Patrie* : Nous recevons de bonnes nouvelles du puits de Passy. Le résultat que M. Kind poursuivait avec tant de persévérance et au milieu des obstacles sans cesse renaissants, vient enfin d'être atteint. Aujourd'hui à midi, l'eau, qui depuis le mois de mai se tenait à quelques mètres en contre-bas du sol, a jailli à la surface et s'épand en bouillonnant à l'orifice du puits, en augmentant de volume d'heure en heure. 15 000 mètres cubes d'eau à 28°, tel est le débit actuel.

*Exposition automnale de la Société impériale et centrale d'horticulture.* — On sait la quantité prodigieuse de fruits qui mûrissent à l'automne sur notre sol privilégié. Tous ces fruits sont représentés à l'Exposition de la manière la plus brillante. On doit à plusieurs pépiniéristes des légions de poires, de pommes, de raisins, de prunes, de pêches, qui comprennent les espèces les plus savoureuses et les plus justement recherchées. Rien de beau comme ces lots où l'on trouve soigneusement classés et étiquetés ces produits dont l'arrière-saison forme la parure de nos treilles et de nos vergers. Une seule collection de poires, exposée par un pépiniériste de la banlieue de Paris, ne comprend pas moins de 194 variétés. Les raisins, chasselas, frankenthal, gros coulard, madeleine, etc., sont aussi très-nombreux. Les environs de Paris et la plupart de nos départements ont tenu à honneur de prendre part à cet intéressant concours ouvert à la viticulture, et auquel la Grande-Bretagne elle-même n'est pas restée étrangère, témoin ces volumineuses grappes qui proviennent des cultures de Sa Grâce le duc de Buccleuch, au château de Dalkeith, près Edimbourg (Ecosse). Nous ne devons pas passer sous silence les divers sarments chargés de leurs fruits, exposés par M. Bourgeois, et dont la comparaison paraît confirmer une fois de plus les résultats constamment favorables que ce viticulteur obtient à l'aide de

l'incision annulaire qu'il pratique depuis plusieurs années. On peut voir, par les grappes qui figurent à l'Exposition, que celles qui ont été soumises à cette opération sont d'une beauté remarquable, et que l'augmentation du volume des grains y est des plus sensibles. De nombreuses expériences ont permis de constater que les effets de l'incision sont les mêmes quand on la pratique sur le bois de deux ou trois ans, et qu'ils se produisent également alors sur toutes les grappes que porte le cordon de vigne dans toute la partie supérieure à l'incision. On peut ainsi se dispenser d'inciser chaque rameau, si l'on veut abréger le travail et en généraliser plus aisément l'action. Il n'y a, dans tous les cas, aucun préjudice à redouter pour la vigne, pourvu que la bague d'écorce que l'on enlève n'excède pas un demi-centimètre de largeur, et que le bois étant en pleine sève, lorsqu'on opère, l'interstice dénudé puisse toujours se recouvrir complètement.

Cette méthode est surtout recommandable pour tous les raisins de table, qu'on obtiendra ainsi plus précoces, plus beaux, et par conséquent meilleurs. Ajoutons, pour en finir avec les fruits, que depuis la grande exposition horticole de 1855, jamais pareil assemblage des produits dont le paganisme se plaisait à parer les autels de Pomone et de Vertumne, n'avait été offert à l'admiration du public parisien. L'exposition des légumes est des plus intéressantes, et tout à fait à la hauteur de l'état avancé de la culture maraîchère à Paris et aux environs. Il y a là des assortiments complets de ces utiles produits qui entrent pour une si large part dans la consommation générale. On n'évaluait pas, avant l'annexion de la banlieue, à moins de 134 millions de kilogrammes les quantités de légumes annuellement absorbées par le marché parisien, ce qui représentait environ 128 kilogrammes par tête d'habitant. En fait de légumes, du reste, les pommes de terre tiennent toujours le premier rang à Paris, comme dans tout le reste de la France. La Société impériale et centrale d'horticulture, par les soins de deux de ses membres les plus distingués, MM. Courtois-Gérard et Hardy, a pu faire figurer à son exposition une collection des cinquante meilleures variétés de la précieuse solanée. Le lot de M. Thibault-Prudent, qui comprend un assortiment de légumes remarquables, et surtout une collection de courges dont les formes variées à l'infini excitent vivement la curiosité, indépendamment des autres mérites plus positifs par lesquels ces succulentes cucurbitacées se recommandent à l'estime des consommateurs. (Ch. Friez, dans *le Monit. univ.*, 24 sept.)



**Physique et Chimie.**

*Électricité par évaporation*, note de M. PALMIERI. — « J'ai pensé d'abord, dit l'auteur, à rechercher l'électricité que l'on doit obtenir en condensant les vapeurs; dans ce but, en faisant bouillir lentement de l'eau dans une capsule de platine non isolée, je recueillais la vapeur sur un réfrigérant en platine disposé à une hauteur de 6 décimètres environ au-dessus de la surface de l'eau, et à l'aide d'un électroscope à condensateur, je me suis assuré qu'il se manifestait de l'électricité positive. Encouragé par ces résultats favorables, j'ai cherché à découvrir l'électricité négative dans la capsule de platine contenant l'eau qui se vaporise, en l'isolant et en la mettant en communication avec le plateau inférieur d'un électroscope à condensateur, puis en concentrant les rayons solaires sur l'eau distillée contenue dans la capsule, au moyen d'une lentille d'un pied de diamètre environ. J'obtenais ainsi une ébullition superficielle à peine visible, et des signes d'électricité négative dans la capsule. J'ai varié l'expérience de différentes manières, et j'ai opéré sur divers liquides. »

*Hydrogène phosphoré*. — M. le professeur Graham a démontré que le phosphore d'hydrogène, quoique non spontanément inflammable, le devient dès qu'on le met en contact avec une petite quantité d'acide nitrique. M. Landolt apprend à faire cette expérience d'une manière très-élégante. Il dirige au sein d'une capsule contenant sur son fond une couche d'acide nitrique, du gaz hydrogène non spontanément inflammable, qu'on prépare en chauffant un peu de phosphore placé dans une solution de potasse concentrée, additionnée de deux fois son volume d'alcool. Si la densité de l'acide est d'environ 1,34, et si on l'a dépouillé de tout acide hyponitrique, le gaz le traversera sans s'enflammer. Mais si l'on ajoute quelques gouttes d'acide nitrique fumant, chaque bulle de gaz s'enflammera spontanément. Un peu plus d'acide fumant suspendrait l'inflammation du gaz en le décomposant.

*Analyse des eaux du Danube*. — Sur la demande de la Commission des eaux de la ville de Vienne en Autriche, une analyse a été faite des eaux du Danube au laboratoire de l'Institut géologique de cette ville, dans le but spécial de déterminer si elles possèdent autant que d'autres les qualités requises pour une

bonne eau potable. Voici les résultats de cette analyse faite par M. Ch. de Hauer : 100 000 parties de cette eau puisée dans le canal de Rursdorff, au-dessus de Vienne, tiennent en solution 11,7 parties de substances fixes. La même quantité d'eau puisée plus bas près des réservoirs de poissons en renferme 13,4. L'eau puisée au-dessous de l'embouchure de la petite rivière de Vienne en renferme 14,5. L'acide carbonique entre dans la composition de l'eau du Danube dans la proportion de 12,8 pour 100 000 parties; mais la plus grande partie y forme avec les oxydes des bicarbonates solubles. C'est ce qui fait que l'eau du Danube, ainsi que l'expérience en grand l'avait déjà suffisamment indiqué, sans être précisément nuisible, fournit néanmoins une boisson beaucoup moins rafraîchissante, et moins agréable au goût que celle de beaucoup de sources où l'acide carbonique est à l'état libre en bien plus grande proportion. (*Institut*, 4 septembre.)

### Télégraphie électrique.

*Sur le nombre maximum de signaux télégraphiques élémentaires qu'on peut transmettre dans un temps donné*, par M. GUILLEMIN. — On se sert généralement aujourd'hui, pour les communications télégraphiques, de l'appareil Morse, perfectionné par MM. Digney frères, qui ont substitué aux signaux gaufrés de l'appareil primitif des signaux à l'encre parfaitement nets et faciles à lire. Ces appareils, recommandables par leur grande simplicité et la solidité de toutes leurs pièces, exigent en moyenne trois émissions de courant pour une lettre.

M. Guillemin a cherché quel nombre maximum de signaux élémentaires (points et traits), et par conséquent de mots, le récepteur de MM. Digney peut donner dans une minute, quand la transmission est faite par un fil de ligne de 300 à 1000 kilomètres.

M. le vicomte de Vougy, directeur général des lignes télégraphiques, a favorisé la réalisation de ces expériences par tous les moyens dont il disposait.

M. Guillemin a employé, comme manipulateur, un petit transmetteur automatique formé de quatre roues de laiton de 25 centimètres de circonférence, portées sur un même axe. L'une produit les points, l'autre les traits, les deux autres déchargent le fil après la production de chaque signal. Les lames qui établissent les communications sont en forme de coin : quatre ressorts pressent la surface des roues et établissent des contacts

dont la durée varie, pour une même vitesse uniforme de rotation, suivant qu'on les pousse des parties larges vers les parties étroites de ces lames trapézoïdales. De cette manière, on modifie à volonté le rapport qui existe entre la durée des contacts et le temps qui s'écoule entre deux contacts successifs. Ce transmetteur portait deux mots seulement : France, Paris, qui, dans l'alphabet Morse, représentent la moyenne des mots français.

Ces deux mots ont été transmis trente fois dans une minute, au moyen d'un fil de ligne de 570 kilomètres, par un beau temps. Pendant une forte pluie, on allait facilement à 40 mots par minute. De Paris à Nancy on transmettait 60 à 70 mots dans le même temps. Sur un fil de 450 kilomètres passant par le Havre, la transmission s'est élevée à 75 mots par minute. Cette dernière est environ six fois plus rapide que celle des employés, qui est évaluée en moyenne à 12 ou 15 mots par minute. Quand on ne produit que des points, on peut en transmettre 35 et même 40 par seconde.

Pour un même fil, le rapport de la durée des contacts à celle de leurs intervalles qui donne la transmission la plus rapide change suivant l'isolement de la ligne ; on doit le diminuer quand l'isolement bon, et l'augmenter quand la perte est grande. L'appareil permettant d'ailleurs de faire varier ce rapport à volonté, on peut toujours arriver à une grande vitesse de transmission.

Lorsque le fil est bien isolé, il faut faire usage des roues qui, après chaque émission de courant, déchargent le fil en le mettant en communication avec la terre par l'extrémité qui a touché la pile ; sans cette précaution, tous les signaux élémentaires d'une lettre finissent par se réunir avant qu'on ait atteint 50 mots par minute. Il y a même, dans certains cas, avantage à activer la décharge du fil au moyen d'un faible courant de sens contraire à celui qui effectue la transmission.

Quand l'isolement est mauvais, les roues de décharge deviennent inutiles, mais on transmet moins sûrement et moins rapidement que dans le premier cas.

D'ailleurs il n'est pas nécessaire de décharger complètement le fil entre deux signaux élémentaires ; cette pratique serait même nuisible à la rapidité de la transmission. Il suffit, en définitive, de produire des variations déterminées dans l'intensité du courant qui anime l'électro-aimant du récepteur.

M. Guillemin termine ainsi sa note : « On ne pourra obtenir ces grandes vitesses de transmission qu'au moyen d'un manipu-

lateur automatique, disposé de manière à permettre de varier à volonté la durée des contacts aux intervalles de temps qui les séparent, et à favoriser la décharge du fil dans les limites convenables. » Le télégraphe marquant les signaux Morse à l'encre ordinaire, produit à Manchester sous le nom de M. Siemens, n'est pas autre que le télégraphe mis en expérience par M. Guillemin, véritable chef-d'œuvre inventé par M. Baudouin et Digney frères.

F. MOIGNO.

### Science étrangère.

*Chimie minérale.* — La *cancrinite* de Dilno (Transylvanie) présente une particularité intéressante en ce qu'elle offre un exemple d'un *silicate* chimique combiné avec un *carbonate* et une certaine quantité d'eau. Toutes les analyses chimiques de cette espèce minérale ont fourni jusqu'à présent des données peu d'accord entre elles. Abstraction faite du carbonate et de l'eau, la composition chimique de la *cancrinite* est la même que celle de la *néphéline* et de la *daogine*; aussi serait-il possible qu'elle ne fût en réalité qu'une *néphéline* altérée par les agents extérieurs.

*Analyse spectrale.* — On a constaté, au moyen de l'analyse spectrale selon la méthode de MM. *Bunsen* et *Kirchhoff*, la présence du *rubidium*, du *strontium* et du *lithium* dans les eaux iodo-bromurées de Hall (Haute-Autriche). Ces deux derniers métaux alcalins ont été reconnus également par la même méthode dans les eaux minérales de Gastein (Salzbourg).

*Chaleur.* — M. le docteur *Ischermak* a fait une série d'expériences sur la *chaleur* développée par la *compression* de substances à différents états d'agrégation. Quant aux *gaz permanents*, les résultats de ses recherches confirment ceux qu'ont obtenus ses devanciers; quant aux substances *liquides* et *solides*, ils diffèrent complètement de la formule établie par *Thomson*. Les observations de M. *Joule* sur la *chaleur* développée par la *compression de l'eau*, sont d'accord avec cette même formule, mais en contradiction avec les valeurs qu'a obtenues M. *Ischermak* par la voie du calcul. La question ne pourra être définitivement décidée, que lorsque les détails sur les expériences de M. *Joule* seront complètement connues des physiciens.

*Optique.* — M. le docteur *von Lang* a trouvé, dans un travail sur la *réfraction* et la *réflexion de la lumière*, que les équations de conditions relatives au plan de séparation de deux milieux iso-

tropes peuvent être dérivées des équations générales valables pour des substances élastiques quelconques, et qu'une théorie de la réflexion de la lumière, fondée sur ces équations de conditions, conduit à admettre que les oscillations de la lumière ont lieu *normalement au plan de polarisation*. Les nouvelles formules établies par M. von Lang pour les forces élastiques comme fonctions des résistances, et substituées dans les équations générales, prouvent, lorsqu'on les applique aux phénomènes de double réfraction, que contrairement à la théorie de M. Lamé, les oscillations de la lumière ont réellement lieu dans le sens indiqué par le savant physicien de Vienne.

*Chaleur et lumière.* — Des expériences de *fluorescence* sont venues récemment corroborer pratiquement la supposition, jusque là purement hypothétique, de l'identité des rayons lumineux et caloriques d'égale réfrangibilité. M. le prince de Salms-Horsmar a publié les résultats d'expériences analogues dans les *Annales de Poggendorff* (mai 1861).

*Cristallisation et magnétisme des métaux natifs.* — La forme fondamentale de l'*argent natif*, que l'illustre Mohs a rangée dans le système tessulaire, est, suivant M. Zenger, un *rhomboédre* allongé dans le sens de l'axe principal. Tous les métaux natifs dont les cristaux se dérivent du système *rhomboédrique*, sont essentiellement *di-magnétiques*. Le bismuth, l'antimoine, le tellure, l'argent et l'or manifestent cette propriété à un haut degré. Généralement l'intensité du magnétisme spécifique des éléments chimiques diminue en raison directe de leurs volumes atomiques. Il n'a point encore été possible d'établir une relation constante entre le magnétisme spécifique et les éléments cristallographiques (angles et longueurs d'axe) des métaux du système rhomboédrique.

(Correspondance de M. le comte Marschal.)

### Médecine et chirurgie.

*Théorie de la morve*, par M. JULES GUÉRIN. — 1° La morve, comme la plupart des maladies virulentes et contagieuses, est soumise à une évolution plus ou moins régulière, caractérisée par des périodes et des symptômes déterminés. 2° Elle est ordinairement précédée de symptômes prodromiques, parmi lesquels existent le glandage et le jetage sans ulcérations de la muqueuse nasale. 3° Ces symptômes, quand ils s'arrêtent dans leur développement, constituent des cas de morve incomplète, amoindrie,

de véritables ébauches de morve. 4° La morve, susceptible de présenter tous les degrés de gravité, depuis la morve la plus bénigne jusqu'à la morve la plus maligne, constitue une série et un ensemble de manifestations à formes déterminées et corrélatives, lesquelles, en raison ou en vertu de leur origine et liaison étiologiques communes, doivent être considérées, à tous leurs moments et à tous leurs degrés, comme la morve elle-même, et participer à la même appellation. 5° Cette doctrine de l'évolution et des degrés de la morve est destinée à relier deux ordres de faits qui, dans la pratique de l'art vétérinaire, sont considérés séparément sous les dénominations de *cas suspects* et de *cas de morve proprement dits*. 6° Parmi les conditions qui paraissent favoriser la guérison de la morve, il faut compter les formes de la maladie exempte de jetage et d'ulcérations nasales; réciproquement, la condition du jetage et des ulcérations, en raison de l'accroissement incessant de l'infection résultant du passage de l'air inspiré à travers le foyer du *contagium*, est une condition d'aggravation incessante de la maladie, d'où l'indication de chercher à supprimer ou neutraliser les produits de la sécrétion nasale. 7° Finalement, la morve à certaines périodes, sous certaines formes et à certains degrés est, dans un grand nombre de cas, une maladie parfaitement curable (*Gazette médicale.*)

### Industrie.

*Association des propriétaires de machines à vapeur.* — Il existe à Manchester, depuis l'année 1854, une association qui a pour but, ainsi que son titre le porte, de prévenir les explosions des machines à vapeurs, et de réaliser des économies dans la production et l'emploi de la vapeur. A la tête de la Société figure un comité composé d'un président, quatre vice-présidents, onze membres, un secrétaire, un inspecteur en chef et plusieurs sous-inspecteurs. L'illustre Fairbairn est depuis le début président de la Société. En 1855, elle comptait 269 membres; ce nombre s'est accru successivement, et, en 1860, il était de 530. Le nombre des chaudières soumises aux inspections et appartenant aux membres de la société seulement, s'est accru dans le même temps de 843 à 1619. Toute personne faisant usage de vapeur dans les usines situées dans un rayon de 35 milles autour de Manchester, peut être éligible comme membre. Une réunion générale de tous

les membres a lieu une fois l'an, en janvier. La cotisation annuelle pour chaque membre, indépendamment d'un droit d'entrée de 50 fr., est de 26 fr. 25 c. par année et par chaudière. Le chefinspecteur visite périodiquement les établissements de chaque membre de l'association, examine les chaudières, machines à vapeur et tous les appareils qui en dépendent, et appelle l'attention sur tous les points qu'il estime susceptibles d'amélioration. Il est tenu, de plus, de communiquer à tous les membres de l'association tous les faits à sa connaissance quant à ce qui concerne les meilleures dispositions à adopter pour l'établissement de divers appareils à vapeur, la production et l'emploi économiques de la vapeur. Il est dans les attributions des sous-inspecteurs de visiter, sous la direction de leur chef, les appareils de sûreté, les appareils d'alimentation, etc., de noter les consommations de combustible, et toutes les circonstances de la marche des machines, et de dresser à ce sujet des rapports développés dans des formes déterminées. Un rapport détaillé est envoyé par l'inspecteur en chef à chaque fabricant à la suite de ces visites. Tous les faits et données pratiques, résultant des études faites dans le cours des inspections, sont consignés dans des registres spéciaux, mis à la disposition de tous les membres de l'association, au bureau de l'inspecteur en chef. Dans ces documents, les divers membres sont simplement désignés par un numéro, et les noms des propriétaires d'établissements ne sont donnés qu'avec leur consentement formel. Un article spécial règle les salaires des agents de la Société pour le cas où, en dehors des services ci-dessus, les membres désireraient recourir aux conseils des inspecteurs. Ainsi 78 fr. pour chaque journée de neuf heures de l'inspecteur en chef, 12 fr. pour chaque visite complète de chaudière, et 6 fr. 25 c. pour une expérience sur la force motrice d'une machine, etc. La Société avait eu, en 1859, à sa disposition, une somme de 45 200 fr. Les demandes d'expériences sur l'évaluation de la force motrice avaient été si nombreuses que le comité se proposait d'établir un service spécial dans le but de procéder aux expériences de ce genre. Le comité constatait à cette même époque que, dans une période de cinq années, il n'y a eu à enregistrer que deux explosions de chaudières, et nous pouvons ajouter qu'en 1860 il n'y a pas eu d'accidents. On se tromperait fort si l'on supposait, ainsi qu'on est souvent porté à le faire, que, bien qu'ils aient leur combustible à des prix qui varient entre le tiers et le quart des nôtres, nos voisins négligent de réaliser des éco-

nomies de ce côté; ils déploient, au contraire, souvent à cet égard, des efforts qui ont bien un peu de quoi nous surprendre, car nous n'avons pas toujours aussi résolument dirigé nos recherches en ce sens. Nous pourrions citer d'autres faits à l'appui de ce que nous avançons; ainsi nous vous avons déjà entretenus à plusieurs reprises des travaux de M. Graham, de Manchester, qui a passé récemment plusieurs années à expérimenter et comparer tous les systèmes de générateurs employés en Angleterre. Nous pouvons encore ajouter que nous avons vu déjà en 1855, à Glasgow, dans un des établissements de toiles peintes les plus considérables, qui paye la houille de 5 à 6 fr. la tonne, chaque chaudière munie d'un compteur à eau, lequel enregistre soigneusement les quantités d'eau évaporées par tonne de houille. (M. Burnat dans le *bulletin de la société industr. de Mulhouse*, août 1861.)

*Modifications éprouvées par la gutta-percha, par M. le professeur Hoffmann.* — La gutta-percha exposée à l'air éprouve, avec le temps, des changements considérables; elle devient de plus en plus cassante, et perd presque toute sa cohésion. Cette expérience a été faite dernièrement d'une manière fâcheuse sur une très-grande échelle lors de la pose du cable destiné au télégraphe des Indes-Orientales. Des masses énormes de gutta-percha se sont montrées hors d'usage dans un temps relativement court, et il en est résulté des pertes qui s'élèvent à des milliers de livres sterling. M. Hoffmann a démontré que le changement éprouvé par la gutta-percha exposée à l'air provient d'une véritable oxydation; en effet ce produit, avant d'avoir subi l'altération, est tout à fait exempt d'oxygène, tandis que, quand il est devenu soluble dans l'alcool, il en contient près de 28 pour 100. La proposition qui attribue à une oxydation le changement subi par la gutta-percha au contact de l'air est, au reste, confirmée par le fait bien connu de sa conservation pendant plusieurs années, lorsqu'elle est placée sous l'eau.

### Agriculture.

*Moyen de conserver les pommes en leur donnant un goût d'ananas.* — Prenez de belles pommes de reinette blanches parfaitement saines, essuyez-les avec un linge fin. Étendez dans une boîte de sapin un lit de fleurs de sureau séchées à l'ombre, puis un lit de pommes, ensuite un lit de fleurs de sureau, en remplissant exactement tous les intervalles puis un lit de pommes, etc.



Vous terminerez par une couche de sureau. Fermez la boîte et collez du papier sur toutes les fentes. Si cette opération a été bien faite, et qu'il ne reste aucun vide entre les pommes, elles se conserveront parfaitement, même jusqu'à la fin de l'été. (*Propag.*)

*Conservation des raisins et des autres fruits*, par M. le docteur RAUCH. — Des expériences récentes ont démontré que le coton possède une propriété utile pour la conservation de plusieurs substances. Il était naturel, d'après cela, d'essayer si le coton ne pourrait pas exercer la même influence sur d'autres substances. Cependant, si nous ne nous trompons, on ne l'a pas fait encore en Europe, au contraire, on en a profité depuis longtemps avec beaucoup de succès, en Amérique pour les raisins. Voici comment on opère ; on laisse les grappes sur le cep aussi tard que possible, même jusqu'aux premiers froids, pourvu que les gelées soient légères. On les coupe alors avec un couteau bien affilé, et après avoir enlevé avec des ciseaux tous les grains endommagés, on les laisse pendant quelques jours dans une chambre froide. Alors on les emballe entre des couches de coton ordinaire, dans des vases tels que des boîtes en fer-blanc ou des pots à conserves en verre. On a soin de ne faire qu'un petit nombre de couches, afin que le poids des grappes supérieures ne charge pas trop les inférieures, et de manier le raisin avec beaucoup de ménagements. On ferme alors exactement les vases et l'on mastique le couvercle avec de la cire à bouteille. Cette dernière précaution est assurément utile, cependant les fermiers américains la négligent ordinairement et n'en ont pas moins de bons raisins souvent jusqu'en avril. On garde les vases dans une chambre fraîche, mais à l'abri de la gelée. La conservation des pommes et des poires est encore plus facile dans le coton, qui doit cependant en entraver la complète maturation, que la laine favorise au contraire. Les fermiers américains emballent donc pendant quelques jours dans cette dernière matière textile les poires qu'ils destinent à la vente et qui doivent présenter une belle couleur dorée ; ils retirent des fruits ainsi mûris un prix plus que double de celui des poires encore un peu vertes.

*Emploi de l'ailante pour la fixation des sables dans les steppes de la Russie.* — Il y a seize ans, M. le comte de Lambert, grand propriétaire russe qui habite Odessa, après de nombreux et vains essais, cherchait encore à fixer des terrains découverts, des steppes composées d'une couche de sable de moins de trente centimètres d'épaisseur recouvrant la roche, et qui formait, à chaque changement de vent, des buttes ou dunes très-désagréa-

bles. Il avait vainement tenté de planter là des pins maritimes, des acacias même, mais rien n'avait pu végéter dans ce sol ingrat. Ayant entendu parler de la faculté traçante de l'ailante, de sa grande rusticité, et de la faculté qu'il a de se contenter des sols les plus maigres et les plus arides, il en fit planter dans les steppes, où ils réussirent parfaitement à fixer les sables. C'est à la suite de ce premier succès, que M. le comte de Lambert a fait planter en ailantes des surfaces considérables de dunes et steppes jusqu'alors improductives. Il a ainsi créé, sur des terrains arides et mouvants, des massifs boisés dont il tire un revenu très-satisfaisant, et qui, en outre, embellissent le paysage. Ces arbres ont tellement pullulé, en traçant et en dragonnant surtout, qu'aujourd'hui, après seize ans seulement, il y a là une vraie forêt presque impénétrable. M. le comte de Lambert a été imité par beaucoup d'autres propriétaires qui, voyant les avantages qu'offre l'ailante pour boiser promptement ces steppes sablonneuses, ont fait chaque année des semis considérables, et ont développé cette essence d'une manière prodigieuse. L'ailante est aujourd'hui si commun et si répandu dans cette partie de la Russie, que M. André Marchand a pu faire venir d'Odessa plusieurs centaines de kilogrammes de graines de cet arbre pour satisfaire aux nombreuses demandes qui lui ont été faites cet hiver. Aujourd'hui M. le comte de Lambert, M. le général de Burnod, et quelques autres propriétaires, songent sérieusement à utiliser ces grandes plantations, en propageant dans ces localités l'éducation si facile du nouveau ver à soie chinois, que j'ai introduit en France depuis trois ans, et que l'on élève en plein air sur l'ailante ou faux vernis du Japon. (*Communication de M. Guérin-Menneville aux Annales forestières.*)

### **Correspondance particulière du COSMOS.**

*Freins pour les omnibus*; lettre de M. Biver, directeur de la Manufacture de glaces de Saint-Gobain. — « J'ai vu dans le temps, dans un des Numéros du *Cosmos*, que l'on cherche un système de freins énergiques et presque instantanés, qui puissent s'appliquer aux omnibus qui circulent dans Paris, et qui permettent d'arrêter ces lourdes voitures sans fatigues ni danger pour les chevaux.

« J'ai vu à Édimbourg des omnibus munis d'un appareil qui paraît fonctionner très-convenablement, et dont les cochers se

servent constamment dans les rues si rapides de la vieille ville. D'après des renseignements récents, les mêmes freins sont usités pour certaines voitures publiques à Londres. Je n'ai pas pu m'en procurer les dessins, mais on peut les avoir par l'intermédiaire de la *Highbury coach Factory*, qui construit les omnibus de la *London general Omnibus Company*.

« J'ai pensé que ce qui précède pouvait avoir quelque intérêt, si les choses n'ont pas changé depuis l'époque où j'ai lu votre article. »

---

## PHOTOGRAPHIE

### A L'ASSOCIATION BRITANNIQUE.

#### **Progrès de la photographie céleste depuis la réunion d'Aberdeen ;**

PAR M. WARREN DE LA RUE.

Le premier résultat que l'habile astronome est heureux de constater consiste dans la reproduction photographique des protubérances roses de la grande éclipse de 1860. « Il existe au sujet de ces protubérances deux théories. La première, soutenue surtout par l'astronome royal d'Angleterre, affirme qu'elles appartiennent au soleil ; la seconde défendue même par un des astronomes qui ont réussi à photographier les protubérances, veut qu'elles soient produites par la diffraction que subissent les rayons solaires au contact du contour de la lune. Cette divergence d'opinions prouve assez combien il importait d'obtenir, non pas seulement des images photographiques de ce curieux phénomène, mais des images assez parfaites, assez nettement dessinées, pour qu'il fût certain au premier coup d'œil que ce ne sont pas des phénomènes de diffraction, si tant est qu'il en existe. Or, c'est à quoi j'ai réussi ; et il est aujourd'hui démontré que les protubérances lumineuses qui entourent le soleil, car c'est bien au soleil qu'elles appartiennent, peuvent laisser leur trace parfaite, en vingt ou soixante secondes, sur une image d'un diamètre égal aux trois quarts de l'ouverture de l'objectif employé ; c'est-à-dire

qu'un objectif de trois pouces donnerait une image des protubérances entourant une lune de quatre pouces de diamètre.

Le second progrès sur lequel j'appelle l'attention, est la représentation photographique des groupes d'étoiles, de celles, par exemple, qui forment la constellation d'Orion; en d'autres termes, la production de cartes des étoiles par la photographie. J'ai fait diverses expériences dans cette direction, et j'ai obtenu des résultats satisfaisants; je crois même avoir trouvé une méthode expéditive qui permettra de mener à bonne fin cette nouvelle triangulation du ciel étoilé. L'instrument le mieux adapté à ce but est une chambre obscure ou daguerréotype dont la longueur focale est courte relativement à l'ouverture de l'objectif, semblable en un mot à un daguerréotype ordinaire à portraits; d'une ouverture proportionnée à l'échelle sur laquelle on veut opérer, monté sur un pied équatorial, et conduit par un mouvement d'horlogerie. Les étoiles fixes se peignent elles-mêmes avec une grande rapidité sur la plaque collodionnée; j'ai obtenu, sans peine aucune, une image des Pléiades au foyer même de mon télescope, par un temps d'exposition modéré; et je l'aurais obtenue beaucoup plus vite encore au foyer du daguerréotype à portraits. La difficulté, dans l'enregistrement photographique des étoiles, consiste à découvrir leurs images après qu'elles se sont imprimées, car elles ne sont pas plus grosses que les taches communes aux meilleurs collodions. On peut tourner cette difficulté, en faisant que ces images, qui sont des points infiniment petis, s'étalent et prennent la forme de disques, en ne mettant pas complètement au foyer. Les travaux de l'année dernière ont été tellement nombreux, que je n'ai pas eu le temps d'appliquer cette méthode, je me suis contenté de m'assurer de sa praticabilité.

Les essais tentés par moi pour obtenir des images de la comète de Donati et de la comète de 1861 n'ont donné aucun résultat, sans doute parce que la lumière de ces astres n'est pas assez intense ou du moins assez riche en rayons photogéniques.

Les expériences poursuivies à ma demande dans l'observatoire de Kew, ont prouvé que pour une image du soleil de dimensions quelconques, il n'y a aucun avantage à accroître l'ouverture de l'objectif, dès qu'elle suffit à produire l'image de grandeur voulue avec une rapidité suffisante; c'est-à-dire qu'une ouverture plus grande ne donne pas plus de détails, et que l'image obtenue n'est pas plus apte à être agrandie que lorsqu'elle provenait d'une ouverture plus petite. Il a été prouvé encore expérimentalement qu'il n'est

pas bon d'agrandir l'image au delà de certaines limites, en se servant d'oculaires amplifiants plus forts, ou qui fassent émerger les rayons sous un plus grand angle. J'avais prévu ces résultats ; néanmoins, comme il était grandement désirable qu'on pût produire, dans le but de les étudier plus à fond, des images des taches du soleil, dans des dimensions beaucoup plus grandes que celles que donnait l'instrument de Kew, j'ai fait dans mon observatoire particulier plusieurs essais dans le but de savoir si mon télescope à réflexion pourrait me les procurer. Après avoir bien mûri mes plans, je restai convaincu que l'appareil qu'il faudrait adjoindre au télescope serait tellement lourd, que sa solidité en serait gravement compromise. Je tournai donc mes idées d'un autre côté, et j'ai enfin réussi à installer sur une barre additionnelle un châssis portant une plaque carrée de 50 centimètres de côté, à une distance de 1 mèt. 30 de l'oculaire. Une autre difficulté vint alors m'arrêter : l'image du soleil avait un pouvoir calorifique si intense, que, si elle restait même un temps très-court en contact avec le volet qui fermait le châssis, elle lui faisait prendre feu. Une trappe facile à mouvoir, que je dresse devant l'ouverture du télescope, que l'on écarte juste au moment où il s'agit de produire l'image instantané ; que l'on ramène tout aussitôt, remédie à ce premier inconvénient. Mes expériences se portèrent alors sur le choix du meilleur oculaire grossissant. Elles ne sont pas encore terminées ; il y aura encore quelques difficultés à vaincre avant qu'on puisse obtenir des images des taches du soleil avec un degré de netteté qui ne laisse rien à désirer. Mais déjà, en employant comme lentille amplifiante un oculaire ordinaire de Huyghens, et le plaçant un peu plus près du miroir qu'on ne le ferait s'il s'agissait d'obtenir une image optique parfaite, dans le but d'éloigner le foyer des rayons photogéniques, et de le faire tomber exactement sur la plaque, j'ai obtenu quelques images du soleil très-riches d'espérance sur l'énorme échelle de 1 mètre de diamètre. Ces images ont été tout récemment produites, et si je les montre aujourd'hui, c'est parce que je sais, tant est grand l'intérêt que tous prennent aux progrès de la photographie céleste, que les membres de l'association aimeront mieux être initiés aux débuts d'un art nouveau que d'avoir à attendre qu'il ait donné les résultats parfaits qu'on est en droit d'en attendre.

J'ose affirmer qu'à l'heure qu'il est, toutes les difficultés mécaniques et physiques sont vaincues, et qu'il ne reste plus qu'à découvrir la forme à donner à la lentille amplifiante. Lorsque ce

dernier pas sera fait, des images parfaites du soleil, d'un mètre de diamètre, seront produites par un télescope de 30 centimètres d'ouverture dans moins d'un vingtième de seconde. Ces images, lorsqu'elles seront obtenues dans des circonstances convenables, pourront être groupées deux à deux de manière à produire un effet stéréoscopique qui contribuera puissamment à éclairer d'une vive lumière la nature encore mystérieuse de ces taches. Il me paraît que de semblables résultats ont une grande valeur scientifique, et que ces enregistrements photographiques de l'état la photosphère solaire, tant relativement aux taches qu'aux autres phénomènes de la surface mobile de l'astre qui nous éclaire et nous chauffe, formeront une collection précieuse et digne de discussions approfondies. Je poursuivrai le problème avec grand plaisir ; je ne m'arrêterai que lorsque j'aurai combiné l'ensemble infailible de tous les moyens qui doivent assurer un succès régulier ; j'enregistrerai pendant un temps suffisant les modifications de la surface du soleil ; mais chacun comprendra que si ce travail devait être poursuivi, comme il le faudra, pendant des années, il dépasserait les forces et les ressources d'un seul astronome. »

Les images gigantesques des taches du soleil que M. Warren de La Rue a fait passer sous les yeux de la section et qu'il nous sera donné bientôt de contempler, ont excité une vive surprise.

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 23 septembre 1864.*

M. le docteur Aloys Mayr, professeur ordinaire de mathématiques et d'astronomie à l'Université de Wurzburg, présent à la séance, fait hommage d'une brochure allemande qu'il vient de publier sous ce titre : *GRUNDLEGENG DER THEORIE DES VARIATIONS CALCULUS ; Fondements de la théorie du calcul des variations*. Nous le laisserons exposer lui-même son idée.

L'examen complet de la théorie du Maximum et Minimum m'a

conduit aux principes de la théorie du calcul des variations, que j'ai publiée il y a quelques mois.

Dans la théorie ordinaire du Maximum et Minimum, on n'examine que le cas particulier, dans lequel toutes les différentielles sont nulles, je me suis proposé de chercher ce qui arriverait si l'on égalait à zéro quelques-unes seulement des dérivées partielles.

Pour fixer les idées, soit  $z$  une fonction de deux variables  $x$ ,  $y$ . Si l'on prend les deux dérivées partielles et qu'on fasse à la fois  $\frac{dz}{dx} = 0$ , et  $\frac{dz}{dy} = 0$ , on obtiendra le Maximum ou le Minimum de la fonction  $z$  ou les valeurs de  $z$ ,  $x$ ,  $y$ , pour lesquelles le maximum ou minimum a lieu, parce qu'on a autant d'équations qu'il y a de quantités variables ( $x$ ,  $y$ ,  $z$ ).

Au contraire, si l'on n'égale à zéro qu'une dérivée partielle,  $\frac{dz}{dx} = 0$ , alors on n'a plus qu'une équation entre deux variables  $x$ ,  $y$ ; il n'est plus possible de trouver des valeurs déterminées de  $y$ ,  $z$ , mais seulement une équation entre ces deux variables. Géométriquement parlant, on ne trouve pas alors de points, pour lesquels le maximum ou minimum ait lieu, mais une courbe, représentée par l'équation entre  $x$  et  $y$ .

Généralement, si les deux variables qui entrent dans la fonction  $z = f(x, y)$  sont liées entre elles par une équation de condition, on pourra, entre les deux équations différentielles  $\psi(x, y) = 0$ ,  $dz = \frac{dz}{dx} dx + \frac{dz}{dy} dy$ , à l'aide de l'équation  $0 = \frac{d\psi}{dx} dx + \frac{d\psi}{dy} dy$ , éliminer une des différentielles  $dx$  ou  $dy$ , et on aura :

$$dz = \left( \frac{dz}{dx} - \frac{dz}{dy} \frac{\frac{d\psi}{dx}}{\frac{d\psi}{dy}} \right) dx \quad \text{ou} \quad dz = \left( \frac{dz}{dy} - \frac{dz}{dx} \frac{\frac{d\psi}{dy}}{\frac{d\psi}{dx}} \right) dy.$$

Si, pour trouver les *Maxima* ou *Minima*, on combine une de ces équations avec l'équation  $dz = \frac{dz}{dx} dx + \frac{dz}{dy} dy$ , on arrive à une valeur de  $dz$ , qui ne contient qu'une des différentielles partielles  $\frac{dz}{dx}$  ou  $\frac{dz}{dy}$ , parce qu'on peut éliminer l'une ou l'autre

à volonté; cette expression sera, en général, de la forme :

$$dz = \left( \frac{dx}{dy} + F \right) \frac{dz}{dx} dy, \text{ ou : } dz = \left( 1 + F \frac{dy}{dx} \right) \frac{dz}{dy} dx.$$

Cette dernière expression  $dz = \left( 1 + F \frac{dy}{dx} \right) \frac{dz}{dy} dx$ , n'est pas identiquement nulle, mais elle touche à la grande question de maximum ou minimum, parce qu'elle contient implicitement l'équation  $0 = \frac{d\psi}{dx} dx + \frac{d\psi}{dy} dy$ , et il en résulte un maximum ou minimum pour la fonction elle-même sous forme de courbes lieu d'une série de points que le calcul isole ainsi sur la surface, et qui jouissent d'une certaine propriété de maximum et de minimum.

J'ai prouvé rigoureusement, dans ma dissertation, que là est justement la question des variations. J'examine tour à tour : 1. La fonction mère; 2. L'équation des variations; 3. L'équation de condition.

Deux de ces équations étant données, il reste à déterminer la troisième. Mon petit *Traité* comprend trois parties :

1. Variation des équations qui ne contiennent ni des différentielles, ni des intégrales (p. 18-43).

2. Variation des équations qui contiennent des variables et leurs différentielles, mais non des intégrales (p. 92-104).

3. Variation des équations qui contiennent des variations avec leurs différentielles et leurs intégrales (p. 45-92).

Le savant professeur nous avait remis en outre un court exposé de la méthode par laquelle il parvient à résoudre la troisième question ou à trouver la variation d'une intégrale  $\int V dx$ ; nous ne la publions pas, parce que le point de vue auquel il nous semble qu'il faille se placer quand on traite du calcul des variations est beaucoup plus général. Aussi, quand nous l'entendons dire en terminant : « Voilà donc une théorie des variations purement analytique et dégagée de toutes considérations métaphysiques étrangères au calcul », nous craignons qu'il ne se soit pas fait une idée exacte et complète de cette belle branche de l'analyse infinitésimale dont nous achevons en ce moment la rédaction complète.

— M. Th. Du Moncel envoie une note complémentaire au travail qu'il avait déjà présenté au mois de mars 1861 sur les variations des constantes voltaïques. Dans cette note, il démontre que la plus grande valeur dont se trouve affectée la résistance intérieure des couples voltaïques lorsqu'on la déduit d'intensités



en rapport avec des circuits d'une résistance croissante, est la conséquence d'un *excès de résistance que se trouve acquérir le circuit entier sous l'influence d'une force électromotrice variable*, et qui ne frappe la valeur de la résistance  $R$  des couples que parce que, dans les calculs, on en décharge le circuit métallique. Il démontre en même temps que cet excès de résistance dont rend

parfaitement compte la formule  $I = \frac{E - e}{R + r}$ , vient de ce que la

quantité dont s'est affaiblie  $I$  par suite de la moindre valeur de  $E$ , est proportionnée à la quantité  $e$  dont est diminuée  $E$ , et se trouve indépendante de la résistance du circuit  $(R + r)$  en raison de l'impossibilité dans laquelle se trouve le courant correspondant à cette force électro-motrice  $e$  de traverser le circuit.

Grâce à cette considération, M. Du Moncel démontre au moyen de sa formule : 1° que les résistances *en excès* des circuits croissent dans un rapport plus lent que le rapport renversé des intensités du courant ; 2° que ces résistances en excès croissent dans le même rapport que les accroissements de la force électro-motrice, faits démontrés par l'expérience.

— M. le docteur Decharme, d'Amiens, adresse un grand mémoire sur les résultats qu'il a obtenus de la culture du pavot dit œillette pour la production de l'opium indigène, complètement identique, dit-il, avec l'opium d'Orient, et qui peut le remplacer dans tous ses usages.

— M. Jobard, si nous avons bien entendu, révoque en doute l'existence de l'ozone.

— MM. S. Cannizzaro et A. Rossi transmettent un mémoire sur les radicaux des alcools benzoïque, cuminique et anisique. Les métaux alcalins, disent-ils, agissent sur les éthers chlorhydriques des alcools aromatiques, benzoïque, cuminique, anisique, comme sur les éthers chlorhydriques et iodhydriques des alcools  $C^{2n}H^{2n+2}O^2$ , et l'on peut, de fait, préparer par cette méthode, les radicaux des alcools aromatiques, comme on prépare ceux des alcools ordinaires. Le radical de l'alcool benzoïque ou benzé-tile  $(C^7H^7)^2$  est un corps blanc cristallisé ; il fond entre 51°,5 et 52°,5 ; il entre en ébullition sans décomposition sensible vers 284° ; il est insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool froid, beaucoup plus soluble dans l'alcool bouillant, soluble à l'excès dans l'éther et le sulfure de carbone. Il se précipite de ses solutions par le refroidissement, sous forme d'aiguilles cristallisées ou de lames brillantes d'une certaine épaisseur. Le radical de l'alcool

cuminique ou cumintile ( $C^{10} H^{11}$ )<sup>2</sup>, cristallise en larges lames perlées et très-brillantes; il fond à 62°,5; bout à 360° sans décomposition sensible; il est insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool froid, assez soluble dans l'alcool bouillant, très-soluble dans l'éther et le sulfure de carbone. La formule du radical de l'alcool anisique semble être ( $C H^3 O$ )<sup>2</sup>; il a besoin d'être mieux étudié.

— M. Zimmermann est très-inquiet du jugement que porteront les commissaires de l'Académie de ses longues études sur l'orgue et le piano.

— Son Exc. le Ministre des finances s'unit au Ministre du commerce, de l'agriculture et des travaux publics pour presser la commission académique de terminer l'examen des questions alcoolométriques qui lui ont été soumises et de faire enfin son rapport!

— M. Chevreul annonce une fois encore que M. Pouillet a complètement terminé la rédaction du rapport, et qu'il en donnera lecture dans une des plus prochaines séances. L'opinion de la commission est que dans l'état actuel de la science, il n'est pas impossible d'arriver à construire des instruments assez comparables pour qu'ils puissent être poinçonnés par l'administration.

— M. le docteur Alexandre Legrand communique deux nouveaux cas de la guérison des tumeurs, par son procédé de cautérisation linéaire.

— M. Flourens lit, pour M. Faye absent, une note sur la mesure de la distance du soleil à la terre. A cette occasion, M. Babinet résume l'état de la grave question de la détermination de la distance et de la masse de la terre par l'observation des passages de Vénus ou des oppositions de Mars. Il n'espère pas beaucoup des futurs et d'ailleurs très-lointains passages de Vénus de 1874 et 1882; il regrette que les préoccupations de l'éclipse totale aient fait négliger l'opposition de Mercure de 1860; il craint que les embarras de l'Exposition universelle de Londres fassent aussi perdre de vue le passage de 1863. Il rend hommage aux grands travaux entrepris par l'astronome royal d'Angleterre dans le but de résoudre toutes les difficultés que présente encore la théorie des réfractions astronomiques.

— M. Guérin-Menneville adresse trois brochures dans lesquelles sont résumés les résultats obtenus, pendant la campagne qui vient de finir, de l'élève en grand et en plein air du ver à soie de l'ailante dans trois départements de la France.

— M. Flourens fait hommage du t. II, 3. série, des *Mémoires de la Société biologique de Paris*, dont on pourrait dire, ajoutait-il, qu'elle est fille de l'Académie des sciences et qu'elle est animée de son esprit.

— M. Dumas présente le grand travail de M. Stas sur les rapports réciproques des poids atomiques des corps simples et la loi de Prout. Nos lecteurs connaissent depuis longtemps ces importantes recherches d'un chimiste éminent qui fut d'abord l'élève, puis le collaborateur, et enfin l'émule de M. Dumas. Il y a entre mes analyses et celles de M. Stas, dit l'illustre académicien, cette différence que M. Stas a opéré sur de bien plus grandes quantités de matière ; or il me semble que, dans ces conditions, les impuretés inévitables des substances chimiques sur lesquelles on opère doivent exercer une influence perturbatrice plus considérable, et que les poids atomiques ainsi obtenus sont nécessairement moins exacts. Là où j'avais cru entrevoir une affirmation de la loi de Prout, M. Stas a vu sa négation ; heureusement qu'entre lui et moi ce n'est qu'une question d'expérience ; nous la résoudrons, et nous tomberons certainement d'accord.

— M. Babinet étend à la réfraction astronomique la théorie et les formules déjà données par lui pour la réfraction horizontale ou terrestre. Nous aurions voulu reproduire aujourd'hui les deux formules fondamentales, mais nous craindrions de nous tromper.

— M. Duvignau, l'inventeur du ceci-règle, se justifie et avec un plein succès, de l'accusation de plagiat soulevée contre lui par M. Fa de Bruno. Après une étude sérieuse de l'écritoire Bruno, tel qu'il est décrit dans le rapport fait, en 1856, sur cet appareil, à la Société d'encouragement, par M. Laboulaye, il ne craint pas d'affirmer qu'il n'y a absolument rien de fondé dans la réclamation du savant professeur de mathématiques de l'Université de Turin ; qu'entre l'écritoire et le ceci-règle il n'y a aucun point de similitude, même dans le plus petit détail ; que l'écritoire est exclusivement réservé aux aveugles par accident, tandis que le ceci-règle est applicable à l'instruction des aveugles de naissance ; que le procédé de l'écritoire repose sur l'emploi du papier à décalquer, tandis que le ceci-règle donne le moyen d'écrire à la plume, etc., etc.

Nous avons cru, nous aussi, devoir rappeler l'instrument de notre ami M. Fa de Bruno, et revendiquer pour lui la priorité de l'invention, mais nous reconnaissons franchement que M. Duvignau

gnau a raison, et que son appareil n'a rien emprunté à celui de M. Bruno, qu'il ne connaissait d'ailleurs pas. Nous avons vu l'écrivoire, nous venons de voir le ceci-règle, et la démonstration de M. Duvignau nous a pleinement convaincu. L'écrivoire n'a pour lui que l'avantage de la simplicité et du bas prix ; le ceci-règle, assez simple aussi dans sa construction, en outre de l'avantage essentiel de pouvoir servir même aux aveugles de naissance, est tellement bien combiné qu'on peut, avec lui : 1° écrire rapidement et indifféremment à la plume et au crayon ; 2° se servir de papier de toute sorte, soit un cahier entier, soit une simple feuille ; 3° écrire sur toutes les pages, recto ou verso ; 4° varier la largeur des marges ; 5° indiquer le point de la ligne où l'on s'est arrêté ; 6° employer des interlignes larges ou étroits ; 7° mettre soi-même l'adresse à une lettre ; 8° apposer sa signature ou écrire sur une feuille détachée. Nous rétractons donc bien volontiers tout ce qui, dans le rapprochement que nous avons cru devoir faire pour sauvegarder les droits d'un ami, aurait pu nuire à M. Duvignau. Sa cécité, accidentelle il est vrai, mais qui n'en est pas moins, depuis quatre ans, un cruel martyre, le rend plus digne encore d'un bienveillant intérêt.

— M. Rodet, professeur de botanique à l'École vétérinaire de Lyon, a lu un mémoire sur l'anatomie et la physiologie des cônes des pins.

« Les écailles réunies dans les cônes des pins sont généralement considérées comme autant de pédoncules aplatis. Elles s'accompagnent, dès leur naissance, d'une petite bractée qui s'applique sur leur face externe. M. Rodet a étudié avec soin ces bractées dont on s'était contenté jusqu'ici de signaler l'existence ; et elles lui ont paru chargées de fonctions très-importantes. Au moment de leur naissance, elles sont libres au moins dans les deux tiers de leur étendue, chacune d'elles n'adhérant que par sa base à l'écaille rudimentaire dont elle est la compagne. Mais, aussitôt après la fécondation, chaque bractée se soude peu à peu et entièrement sur le dos de l'écaille qui la porte, en même temps qu'elle devient adhérente, par sa partie supérieure, à la face interne des deux écailles situées immédiatement en dehors, un peu plus bas, l'une à droite, l'autre à gauche. Et cette soudure, d'autant plus facile qu'elle s'établit entre des parties gorgées d'un suc résineux et gluant, s'opère successivement de la base au sommet du jeune cône, dont les écailles ne semblent plus former de la sorte qu'un seul et même tout, et dont les fruits, pourvus d'une enveloppe

propre très-mince, se trouvent désormais à l'abri des insultes du dehors, aussi bien que s'ils eussent été renfermés dans la cavité close d'un péricarpe à parois très-épaisses.

Le cône grossit peu pendant la première année de son existence; il acquiert au contraire, dans la seconde, à peu près son volume définitif; et c'est au printemps suivant, c'est-à-dire après avoir traversé deux hivers, qu'il mûrit. Ses écailles, depuis si longtemps adhérentes entre elles, se séparent, et leurs fruits, ayant alors accompli leur développement, s'échappent enfin de leur asile ainsi récemment et largement ouvert. Ajoutons que la déhiscence d'un cône se fait par la destruction de l'adhérence qui s'était établie entre chaque bractée et les deux écailles situées immédiatement en dehors; de telle sorte que chaque écaille reste pourvue de sa bractée, appliquée d'abord sur son dos, confondue plus tard et pour toujours avec elle. On sait encore que la déhiscence des cônes des pins ne s'opère qu'avec une certaine lenteur. Sous l'influence d'un air chaud et sec, leurs écailles se séparent et se courbent fortement en dehors; mais, aussitôt qu'il survient une pluie, elles se rapprochent au contraire comme pour protéger leurs fruits contre l'action destructive d'une humidité surabondante. Par quelles particularités de structure peut-on rendre compte de ces singuliers phénomènes?

Si, opérant sur le dos d'une écaille comprise dans un cône complètement développé, on lui enlève la couche que je considère comme représentant sa bractée, on la rend tout à fait immobile, insensible à l'influence de l'humidité comme à celle de la sécheresse. Ainsi mutilée, elle est indifférente et comme paralysée au milieu de ses voisines, qui, dans un cas, se sont rapprochées au point de se toucher, et qui, dans l'autre, se sont au contraire fortement éloignées de leur axe commun, en se recourbant simultanément en dehors. Les bractées doivent donc être considérées comme les agents qui, sous l'influence de la sécheresse et de l'humidité, déterminent les mouvements qui ont lieu dans un cône de pin au moment de sa déhiscence; il reste à savoir par quel mécanisme elles remplissent un tel rôle.

Examinée à l'aide du microscope, l'organisation d'une écaille de cône complètement développé se montre assez complexe.

Dans sa partie principale, interne ou pédonculaire, elle a pour base plusieurs faisceaux fibreux, faciles à distinguer, même à l'œil nu, dès qu'on a enlevé la partie bractéale, ainsi qu'un peu de parenchyme qui les recouvre en dehors. Ces faisceaux sont

blancs, durs et tenaces. Ils s'élèvent en divergeant, s'amincissent peu à peu, et s'arrêtent avant d'avoir atteint le sommet de l'organe, où l'on ne trouve qu'un tissu parenchymateux et amorphe. J'ajoute qu'ils paraissent à peu près insensibles à l'influence de l'humidité comme à celle de la sécheresse. Il en est autrement pour la partie externe ou bractéale. Le tissu qui forme celle-ci, moins dense et moins résistant, se montre, en effet, essentiellement hygroscopique. Sous l'action de l'humidité, il se gonfle; ses fibres, plus grosses, plus courtes, moins serrées, unies bout à bout, uniformément disposées, non groupées en faisceaux, s'allongent; la partie pédonculaire sur le dos de laquelle ce tissu s'est accolé se trouve, par suite, forcée de se courber en dedans, et c'est ainsi que l'écaille tout entière se rapproche, autant que possible, de l'axe qui la porte. Sous l'influence de la sécheresse, au contraire, le tissu de la partie bractéale se rétracte, ses fibres se raccourcissent, et l'écaille, se recourbant par cela même en dehors, est entraînée vers une position de plus en plus étalée. Tel est le mécanisme des mouvements qu'exécutent, au moment de la déhiscence, les écailles dans les cônes des pins. Les bractées que nous avons vues tout d'abord contracter diverses adhérences pour abriter les fruits contre les atteintes du monde extérieur, deviennent donc plus tard les agents de ces mouvements, commandés, avons-nous dit, par les variations thermométriques et hygrométriques de l'atmosphère.

Ce mécanisme, que personne n'avait encore décrit, du moins que je sache, m'a paru si simple et si ingénieux, que j'ai cru devoir en parler avec quelques détails. »

F. MOIGNO.

---

Imprimerie de W. REMQUET, GOUPEY et Cie,  
rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY,  
Propriétaire-Gérant.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*L'aquarium du Jardin zoologique d'acclimation.* — L'aquarium du Jardin zoologique a été ouvert au public mardi dernier, 1<sup>er</sup> octobre. Les hommes éclairés et amis du progrès qui président à l'administration de cet établissement, pour répondre aux espérances qu'a fait naître l'art nouveau et encore naissant de la pisciculture, ont voulu lui faire une large part dans les installations du Jardin zoologique. Afin d'en faciliter et propager l'étude, ils ont créé un vaste laboratoire où il est possible d'observer tous les poissons connus, et ces innombrables êtres de formes si variées et si singulières qui habitent le fond de la mer et des fleuves, et dont les mœurs et l'industrie sont généralement ignorées. Cette construction, d'un effet vraiment extraordinaire, surpasse en grandeur et en curiosité tout ce qui a été fait en ce genre jusqu'à ce jour. C'est un vaste bâtiment de 50 mètres de long, rectangulaire, bâti et peint à fresques d'après le modèle des *aquaria* trouvés à Herculaneum. Sur l'un des côtés sont rangés quatorze réservoirs contenant chacun 1 000 litres d'eau douce ou d'eau de mer. Trois des parois de ces réservoirs sont en ardoise d'Angers. La quatrième est formée par une belle glace sans tain de Saint-Gobain, qui laisse passer la lumière. Celle-ci vient d'en haut; elle est dirigée de telle sorte qu'en traversant l'eau, elle éclaire et fait ressortir le fond des réservoirs. Ceux-ci sont garnis, comme une décoration théâtrale, par des rochers et des végétations aquatiques à travers lesquels les poissons nagent en liberté, absolument comme s'ils étaient au milieu de leurs habitations naturelles. Dans les quatre réservoirs, en entrant, se trouvent les poissons et les mollusques d'eau douce : saumons, truites, brochets, carpes, ombre-chevaliers, barbeaux, aloses, brêmes, écrevisses, moules de rivière et divers autres coquillages vivants. Les dix autres réservoirs sont destinés aux poissons de mer : turbots, soles, harengs, bars, etc.; à ces animaux marins que peu d'hommes ont vus vivants, qu'aucune peinture ne saurait représenter et qu'il faut voir pour s'en pouvoir faire une idée. Tels sont, parmi les zoophytes, les anémones, qu'on prendrait pour

des fleurs aux plus brillantes corolles; les coraux, les ursins, les étoiles et les hérissons de mer, etc. Parmi les annélides, les serpules et les sabelles; parmi les crustacés, les crabes de diverses sortes, les homards, et ce singulier bernard l'hermite qui, né sans coquille, s'empare des premières venues qu'il trouve à sa convenance. Les mollusques sont représentés par un banc d'huitres à l'état de nature et par de nombreux coquillages bivalves et univalves qui paraissent attachés aux rochers, et dont néanmoins on peut saisir les mouvements, si on a la patience de les regarder quelques instants. Impossible de voir un spectacle plus varié, plus pittoresque, qui donne plus à réfléchir et révèle mieux la bizarre et inépuisable fécondité de la nature. (*Moniteur universel*, 30 septembre.)

Nous avons visité cette charmante création avec des étrangers qui avaient vu et admiré comme nous les aquaria du Jardin zoologique de Londres, et nous avons été satisfait au delà de ce que nous pourrions dire; le mode d'éclairage est incomparablement meilleur, et l'effet général est incomparablement plus saisissant.

F. M.

*Analyse des eaux des réservoirs de Montmartre et de Passy employées pour le service de Paris, par une commission du conseil d'hygiène publique et de salubrité. Conclusions :* « Par ces motifs, etc., la commission a l'honneur de proposer au comité de répondre à Son Excellence : 1° que les plaintes faites au sujet de la mauvaise qualité de l'eau fournie aux ci-devant communes de Batignolles et de Montmartre par la compagnie générale des eaux étaient fondées; 2° que dès que l'administration municipale est entrée en possession de ce service (23 février 1861), elle s'est empressée de faire droit à ces plaintes dans la limite que comportent le mode d'approvisionnement actuel et les nécessités du service courant; 3° que moyennant les dispositions adoptées, les quartiers annexés dont il s'agit sont pourvus aujourd'hui d'une eau qui, au point de vue de la salubrité, n'est point inférieure à celle des réservoirs de Passy alimentés par la machine de Chailot; 4° que néanmoins cette eau, relativement meilleure, est cependant très-inférieure à l'eau prise en amont de Paris au Port-à-l'Anglais; 5° que tant qu'une partie de la population de Paris sera approvisionnée avec l'eau de la Seine, il sera convenable de la prendre en amont pour les services particuliers, c'est-à-dire pour les usages domestiques, et de réduire, autant que possible, l'emploi des machines en aval; 6° qu'il y a lieu, dans tous les



cas, de donner suite aux projets de purification sur places des eaux du grand égout collecteur avant son entrée en Seine. »

(*Moniteur universel*, 29 septembre.)

*Sur la salubrité de l'eau de la Seine entre le pont d'Ivry et Saint-Ouen, considérée comme eau potable. Conclusions du rapport du conseil d'hygiène publique du département de la Seine :*

« De tous ces faits et de ces considérations, ne ressort-il pas avec la dernière évidence que le système général des eaux de Paris est évidemment défectueux, qu'il est regrettable, à tous égards, que les prises d'eau destinées à l'alimentation de la capitale aient été établies à Chaillot, à Neuilly, à Auteuil, à Asnières, à Saint-Ouen, c'est-à-dire en aval de Paris, dans des stations telles qu'elles devaient puiser dans la Seine des eaux souillées de toutes les immondices d'une grande capitale, tandis que, placées en amont au pont d'Ivry, dans la Seine primitive, elles auraient livré aux Parisiens une eau de meilleure qualité; que ces prises, d'ailleurs, établies pour la plupart à 12 ou 15 mètres de la berge, dans le courant le plus direct des déjections des égouts, au milieu des vases et des atterrissements qu'ils déposent, ont été placées dans des conditions beaucoup moins favorables qu'elles ne l'auraient, en général, été en plein courant; que les anciennes prises d'Asnières et de Saint-Ouen fournissaient aux consommateurs des eaux infectées par les égouts de ceinture et de Clichy; qu'il y avait urgence de les transporter au point où elles se trouvent depuis le 25 mai dernier; qu'elles ont été, sur l'avis du conseil de salubrité, installées dans la situation la moins défavorable, et qu'elles fournissent aujourd'hui une eau qui laisse encore à désirer sans doute, mais qui est au moins aussi salubre que celle de la prise de Chaillot. L'administration municipale, en construisant le magnifique égout collecteur de la rive droite qui débouche à Asnières et affranchit l'intérieur de Paris de la plus grande partie des cloaques qui souillaient les berges de son fleuve, est entrée dans un excellent système, et on ne saurait trop approuver les travaux qu'elle a entrepris pour en étendre les bienfaits à la rive gauche. Mais en même temps qu'elle repoussait au dehors de la capitale ses immondices et ses déjections abondantes, n'aurait-elle pas dû comprendre que, par une conséquence nécessaire, elle devait déplacer les prises d'eau établies en aval de ces sources impures, et même ne plus demander qu'à la Seine, au sommet de Paris, qu'à la Seine garantie, par de sages règlements, de toute cause présente ou future d'altération grave dans son cours supé-

rieur, le tribut de ces eaux salutaires et inépuisables qui pourraient être dispensées libéralement à toutes les parties de la grande cité, et qui arrivent si heureusement aux pieds de son enceinte agrandie, pour fournir à tous les besoins de ses habitants, pour féconder son industrie, et entraîner, par des voies souterraines, les débris insalubres qu'elle doit rejeter incessamment loin de ses murs? (*Moniteur universel*, 29 septembre.)

*Prix proposés par la Société hollandaise des sciences à Harlem avant le 1<sup>er</sup> janvier 1863.* — La Société décernera une médaille d'or au naturaliste qui lui enverra la description de quelques espèces nouvelles de mammifères, d'oiseaux, ou de reptiles des îles de l'archipel Indien, soit un mémoire contenant des faits nouveaux et remarquables sur la structure et la manière de vivre de quelques-uns de ces animaux. — Déterminer aussi exactement que possible les erreurs des tables de la lune qu'on doit à M. Hansen, par les occultations des Pléiades, observées pendant la dernière révolution du nœud de l'orbite lunaire. — Déterminer par des recherches théoriques et expérimentales les lois qui régissent la longueur et l'intensité des étincelles obtenues par le célèbre constructeur M. Ruhmkorff dans des machines de grandeur et de construction différentes. — Préciser la différence entre la perception des sons avec une seule et avec deux oreilles, et en général, l'influence du double dans l'organe de l'ouïe. — D'après les recherches de M. Pasteur, et d'autres savants, la fermentation est due au développement de cryptogames et d'infusoires; la société demande à ce sujet des recherches nouvelles et positives, et, s'il y a lieu, une description exacte de ces plantes et de ces animaux et de leur mode d'action. — Sur la meilleure construction et la meilleure méthode d'employer les bateaux à vapeur destinés à débarrasser les rivières des amas de glaçons qui obstruent leur cours d'eau, et mentionner tout ce que la pratique a déjà décidé sur ce sujet. — Exposer les conséquences les plus remarquables qui pourraient se déduire de l'observation des phénomènes des perturbations électriques dans l'atmosphère qui font naître des courants électriques dans les fils des télégraphes. — Exposer tout ce que les forages exécutés en divers lieux et d'autres observations pourraient faire connaître avec certitude sur la nature des terrains du royaume des Pays-Bas, sur les formations géologiques couvertes par les terrains d'alluvium et de diluvium. — Décider par une comparaison exacte des fossiles de Groningue avec les minéraux et les fossiles des terrains diluviens

et autres de la partie méridionale de la Norvège, la question et le fait qui ont conduit M. Roemer à la conclusion que le diluvium de Groningue a été transporté de l'île de Gothland. — Démontrer par des recherches nouvelles et décisives la cause du phénomène de la multitude de particules incandescentes qui jaillissent de la combustion de l'acier, du fer et d'autres métaux dans l'oxygène, et de l'arc lumineux électrique d'une forte pile entre deux rhéophores métalliques, surtout s'ils sont en fer ou en acier.

Le prix ordinaire d'une réponse satisfaisante à chacune de ces questions est une médaille d'or de la valeur de 150 florins, et de plus une gratification de 150 florins de Hollande, si la réponse en est jugée digne. Il faut adresser les réponses, bien lisiblement écrites, en hollandais, français, anglais, italien, latin ou allemand (en lettres italiques) et affranchies, avec des billets de la manière usitée, à Monsieur J. G. S. van Breda, secrétaire perpétuel de la Société, à Harlem.

### Physiologie.

*Sur la pénétration des corps pulvérulents volatils, gazeux, solides et liquides dans les voies respiratoires ; conclusions générales par M. FOURNIÉ. — 1° Les poussières assez tenaces pour rester suspendues dans l'atmosphère, peuvent pénétrer avec l'air dans les voies respiratoires.*

2° Cette pénétration exige la réunion de plusieurs circonstances favorables, parmi lesquelles nous mentionnerons : la respiration par la bouche, une dilatation suffisante de cette cavité, la conversation à haute voix, le chant, le rire, etc.

3° Les poussières insolubles qui pénètrent dans les tuyaux bronchiques sont le plus souvent rejetées au dehors par les mouvements des cils vibratiles et par l'expectoration.

4° La pénétration journalière des poussières insolubles dans les poumons, peut à la longue troubler les fonctions de ces organes, au point qu'ils perdent l'aptitude de rejeter ces mêmes poussières, qui s'accumulent alors dans les poumons.

5° Une maladie antérieure, une prédisposition aux affections pulmonaires favorisent l'accumulation des poussières dans les voies respiratoires, et la présence de ces corps étrangers favorise

à son tour le développement d'un germe qui, sans eux, serait peut-être resté à l'état latent.

6° Les poussières solubles : le plomb, le mercure, l'arsenic, etc. sont en grande partie absorbées par les fosses nasales, la cavité buccale et l'estomac; l'absorption par les poumons est relativement moindre.

7° Les ateliers dans lesquels les ouvriers sont exposés à respirer une poussière quelconque doivent être suffisamment aérés, l'air y doit être renouvelé par tous les moyens possibles.

8° Dans les ateliers on doit parler à voix basse, éviter les grands mouvements respiratoires ou les actions qui les provoquent.

9° Une fontaine donnant de l'eau en grande abondance doit être à la portée des ouvriers afin que, plusieurs fois par jour, ils puissent faire d'abondantes ablutions. L'ablution avant le repas est la plus importante.

10° Les hommes qui vivent au milieu d'une poussière toxique, soluble ou pouvant le devenir par son ingestion dans l'estomac, doivent se laver très-souvent la bouche, les fosses nasales et se gargariser. Il est à désirer que la chimie puisse mettre à leur disposition un liquide variable selon la nature des poudres et qui neutraliserait ces dernières dans tout le parcours du tube digestif.

11° L'emploi des tubes recourbés à l'une de leurs extrémités, est le seul moyen rationnel d'insuffler les poudres médicamenteuses dans le larynx.

12° Pour faire pénétrer avec succès des poudres médicamenteuses solubles dans les bronches, il faut obtenir une atmosphère pulvérulente et faire en sorte qu'elle ne provoque ni la toux, ni aucune sensation désagréable. Nous avons réalisé ces conditions avec un petit appareil très-commode.

13° Les liquides pulvérisés qui, par leur pénétration dans les poumons, auraient pu rendre de si grands services à la thérapeutique des affections pulmonaires, ne pénètrent pas, d'après nos expériences, dans les voies respiratoires.

14° Les corps volatils, les gaz, les vapeurs, sont d'excellents moyens pour modifier les lésions de l'appareil pulmonaire, à cause de leur pénétration facile. — Dans les stations d'eaux minérales sulfureuses, le gaz acide sulfhydrique qui se dégage de ces eaux est un des principaux agents de la curation des maladies de poitrine par son contact direct avec les lésions.

15° La fumée du tabac pénètre, quand elle est *avalée*, non pas dans l'œsophage, mais dans les bronches.

---

### Agriculture et acclimatation.

*Conservation des grains ; procédé CHALAMBEL ; expériences et lettre de M. LAFFILEY.* — M. Brandin, cultivateur à Aubigny, près Melun, avait récolté 50 hectolitres de seigle très-humide qui, après un séjour de plusieurs semaines dans son grenier, avait contracté une odeur fétide très-prononcée. L'humidité était telle que l'on ne pouvait que très-difficilement introduire la main dans le tas ; M. Brandin désespérait de vendre ou d'utiliser son seigle, quand il eut connaissance du moyen proposé par M. Chalambel. Frappé de la simplicité du procédé, il n'hésita pas à l'expérimenter ; et il répartit un hectolitre de chaux calcinée au milieu de son tas de seigle, en prenant toutes les précautions nécessaires pour que le blé ne fût pas en contact avec la chaux. Il recouvrit le tas avec des sacs. Après trois semaines, j'ai pu constater que la main s'introduisait facilement dans la masse ; que le seigle avait une fluidité assez grande, que l'odeur fétide avait disparu à peu près complètement, et enfin, que le grain avait pris une teinte assez claire ; M. Brandin fut très-satisfait de ce résultat ; il présenta échantillon de ce seigle à un marchand de Brie-Comte-Robert, qui l'acheta au cours du jour, 21 fr. les 115 kilog., et il fut reçu sans aucune difficulté. M. Brandin n'avait pas pesé ses 50 hectolitres de seigle, ni son hectolitre de chaux, nous n'avons donc pu nous rendre compte de la quantité d'eau absorbée par la chaux ; néanmoins pour M. Brandin, comme pour moi, le fait de l'amélioration du seigle n'a pas été douteux, et la vente facile au cours répond à toutes les objections. M. Brandin est convaincu, et il se promet bien à l'avenir de mettre à profit le procédé de M. Chalambel. Ce qui nous a le plus étonné dans cette première expérience, c'est la disparition de l'odeur fétide et le teint que le seigle a repris après trois semaines de l'action de la chaux.....

J'ai trouvé à Limoges-Fourches 15 hectolitres de blé d'hiver dans les plus mauvaises conditions, ce blé rentré très-humide avait été battu après quelques semaines seulement, et était assez avarié pour qu'offert à un boulanger de Soignolles, celui-ci n'ait

voulu en donner que 22 fr. les 110 kilog., quand à cette même époque, les cours établissaient à 41 fr. les blés de qualité marchande au même poids. Le propriétaire de ce blé avarié trouva dans le courant d'octobre un acquéreur meunier, qui ne fixa point de jour précis pour la livraison ; il s'ensuivit que mis en sac aussitôt après la vente, le blé s'échauffa encore plus, et arriva à un degré de fermentation tel, qu'il était d'une odeur fétide très-prononcée, de couleur grise, et les extrémités de chaque grain noires ; la moisissure n'était pas douteuse, et toutes les personnes qui ont été appelées à juger ce blé l'ont considéré comme perdu, à moins de le mêler à une masse de grains parfaitement sains. Le tas fut pesé, et nous trouvâmes 1 145 kilog. ; on avait pris à Melun un demi-hectolitre de chaux vive, pesant 28 kilog., que l'on divisa par dix litres dans cinq paniers à couveuses, au fond desquels on mit du papier, et dont les couvercles furent garantis par de vieux journaux ; ces cinq paniers furent répartis au milieu de la masse du blé, le blé fut élevé de manière à les cacher complètement, et une bâche à colza fut étendue sur le tout.

Après quatre semaines, nous avons déplacé le tas de blé au moyen de pelletages : le grain avait un très-bon aspect et avait perdu beaucoup de la mauvaise odeur, et était aussi sec qu'on était en droit de le demander pour qu'il pût être considéré comme blé marchand, mais la chaux n'était pas encore complètement délitée. Nous avons continué l'expérience en remplaçant nos paniers, et en couvrant le tas avec la même bâche à colza ; trois semaines s'étaient écoulées quand nous examinâmes le blé, il était à peu près exempt de toute mauvaise odeur ; il était assez sec, et assez net de couleur pour le livrer au meunier qui l'avait acheté, et qui s'était prêté de bonne grâce à l'expérience. Ce blé ainsi desséché, soumis à l'appréciation du même boulanger qui, avant l'expérience, ne voulait l'acheter que 22 fr. les 110 kilogr. a été estimé 32 fr., et le marchand s'offrait à le prendre immédiatement ; à cette époque, le blé marchand se vendait de 30 à 35 fr. ; notre blé avait donc gagné en valeur relative 10 fr., et près de 20 fr. en valeur absolue, en tenant compte des époques où les estimations ont été faites. Nous avons pesé de nouveau la totalité du blé, nous avons trouvé 1 124 kilogr. 05, d'où nous avons conclu que la chaux avait absorbé ou fait évaporer près de 20 kilogr. d'eau qui se trouvait incorporée à notre blé ; les 50 litres de chaux vive étaient délités : nous les avons mesurés, ils ont fourni 75 litres ; ils avaient *foisonné*, suivant l'expression usitée

parmi les constructeurs. Le poids de cette même chaux délitée était de 36 kilogr. 05. La chaux vive primitivement employée ne pesait que 28 kilogr. ; nous avons donc enlevé 17 kilogr. 05 au blé expérimenté ; les deux pesées nous ont donné une différence en poids de 20 kilogr. 05, c'est donc 3 kilogrammes que le blé a perdu en plus de l'eau enlevée directement par la chaux ; cette différence s'explique : 1° par la poussière et la moisissure dont le grain a été débarrassé, et que nous avons pu ramasser à la pelle à la place occupée par le blé ; 2° par l'humidité que la bêche qui le recouvrait a absorbée. (*Monit. indust. du 29 sept.*)

*Culture de l'indigotier à San-Salvador.* — Cette plante, qui se cultive principalement dans les départements de San Vicente et de San Miguel, exige de grands soins. On nettoie d'abord le terrain des herbes parasites qui peuvent y avoir poussé. L'ensemencement se fait à toute volée et a lieu dans la première quinzaine de mai. La récolte commence en septembre, et se continue en octobre avant la floraison. On coupe les branches un peu au-dessus de la racine qui donnera de nouveaux rejetons l'année suivante. Les branches coupées sont liées en petites bottes et portées à un bassin rempli d'eau. Une forte fermentation ne tarde pas à se déclarer. Des bulles d'écume, de couleur blanchâtre d'abord, s'élèvent à la surface. Elles prennent bientôt une teinte bleu gris qui passe ensuite au violet foncé. Pendant ce temps, il faut se garder d'agiter l'eau. La fermentation dure ainsi de 12 à 18 heures. Il est de la plus haute importance de ne pas la laisser se prolonger au delà du moment précis où elle doit être arrêtée. Savoir bien saisir ce moment est le grand art du producteur d'indigo. On fait alors écouler l'eau dans un second bassin où elle est battue constamment à force de bras pendant une heure ou deux. Sa couleur passe successivement du jaune clair au vert, puis au bleu, lorsque le précipité commence, et que l'indigo se fige. C'est alors que l'on peut apprécier l'effet de la fermentation si elle a été trop prolongée, on voit s'élever une grosse écume. Il faut, dans ce cas, continuer à battre l'eau lentement. On hâte quelquefois ce précipité par l'infusion de certaines herbes. On laisse reposer, et l'eau est jetée avec précaution. Puis l'indigo est retiré du réservoir et étendu sur des étoffes pour sécher au soleil. Quant au rendement de l'indigotier, il est des plus incertains tant comme quantité que comme qualité. » (*Moniteur universel*, 30 septembre.)

**Industrie.**

*Enseignements tirés par M. Burnat d'un concours de chauffeurs.* — Dans les chaudières telles que la plupart de nos établissements les emploient encore aujourd'hui, il y a avantage à opérer une mauvaise combustion sur le foyer, à produire le plus de fumée possible pour tirer du combustible le plus grand rendement, à introduire en moyenne 7 à 8 mètres cubes d'air par kilogramme de houille, au lieu de la quantité de 16 à 18 mètres cubes, admise jusqu'ici. Avec les réchauffeurs, les choses se passeraient autrement; au moyen de ces appareils il serait possible de refroidir la fumée à une très-basse température, en diminuant la perte au foyer par l'introduction de 15 à 18 mètres cubes d'air par kilogramme de houille, sans accroître en même temps la perte au registre jusqu'à compenser et au delà l'économie obtenue par suite d'une meilleure combustion. Il est possible d'obtenir (dans un concours) que les chauffeurs emploient une faible quantité d'air, mais en marche ordinaire, cela est pour ainsi dire impossible, surtout lorsque la consommation par unité de surface de grille n'est pas très-faible, par le motif que les chauffeurs qui admettent un excès d'air diminuent sur tous les rapports leur fatigue dans une proportion très-considérable. Il est moins difficile d'obtenir des ouvriers qu'ils chargent la grille d'une manière parfaitement régulière et qu'ils ne la laissent pas traverser sur certains points par un excès d'air, mais c'est là aussi une cause fréquente de pertes pour les chaudières ordinaires. Or, nous admettons qu'avec un réchauffeur d'une surface convenable, refroidissant la fumée de 150 à 200 degrés, on peut obtenir une économie d'environ 12 p. 100; mais que l'on vienne à comparer une chaudière à bouilleurs ordinaires, alimentée avec un excès d'air nuisible, comme cela est presque toujours le cas, à une chaudière à réchauffeurs, la différence de rendement pourra s'élever aisément à 20 p. 100, et c'est sur ce chiffre, bien plus que sur l'autre, qu'il sera permis de compter le plus souvent. Dans tous les cas, l'addition d'appareils réchauffeurs à une chaudière existante pourra être payée quelquefois dans une année, le plus généralement en deux, et dans les cas les plus défavorables, dans un délai de quatre à cinq ans. Les ouvriers qui ont obtenu les meilleurs résultats ont introduit la houille par portion d'environ 5 kilog. pour



une consommation d'environ 100 kilog. à l'heure. — Nous condamnons absolument l'usage des manomètres Bourdon ou ceux du même genre, et nous demandons que l'on n'adopte que les instruments à air libre, car dans ces derniers seulement la course de l'indicateur est suffisante pour permettre que l'on suive les variations les plus faibles de la pression et à les prévenir, pour ainsi dire, avant qu'elles se soient produites. (*Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, août 1861.)

*Machine à broyer et à concasser l'orge propre à faire le malt des brasseurs*, inventée et exécutée par M. MATHIEU SCHIETTINGER; rapport de M. HENRI KOECHLIN. — « Cet appareil consiste en une meule en granit, dont l'axe est horizontal, et qui tourne dans une concavité fixe taillée dans un bloc également en pierre. Les deux surfaces travaillantes laissent entre elles un intervalle que l'on peut régler à volonté au moyen de deux vis fixées à la meule gisante. Le grain est versé entre les deux meules par une trémie, mais avant (et ceci est encore un perfectionnement), il passe sur un tamis dont le mouvement oscillatoire le débarrasse des ordures qui, dans l'ancien système, étaient broyées avec le malt et altéraient ses qualités. Son rendement, supérieur à celui des anciens systèmes (1 hectolitre par six minutes); le peu de force qu'elle exige ( $\frac{1}{4}$  de cheval); sa construction bien entendue nous a paru mériter l'approbation de la Société. (*Ibidem*.)

*Papier de sparte et de bois*. — MM. Bouchet et C<sup>e</sup> ont envoyé au concours de Mulhouse, en juin dernier, une collection d'échantillons de sparte d'Algérie et d'Espagne, de pâte à papier blanchie, et du papier fabriqué avec cette plante textile si abondante. L'usine d'Auriol, près Marseille, où se fabrique le papier de sparte, produit journellement du papier blanc pour journal de 90 à 110 f. les 100 kilog. La pâte non blanchie pour papiers de pliage revient à 15 fr. les 100 kilog.; celle pour papier bulle, valant 80 à 100 fr., revient de 28 à 30 fr. les 100 kilog., et pour papiers blancs, avec un déchet de 50 p. 100, de 36 à 38 fr. Il va sans dire que ces prix ne comprennent aucune dépense entrant dans la fabrication du papier. L'addition du chiffon améliore progressivement le papier de sparte, qui prend très-bien l'impression, mais qui est meilleur encore pour l'écriture; cette pâte reçoit parfaitement les couleurs, et a même des avantages marqués pour plusieurs papiers colorés. Enfin, la pâte à papier de sparte se triture en moins de temps que la pâte du chiffon. M. Rastit est d'opinion que cette matière peut être exploitée sur le littoral, à proximité

du port de mer qui l'importe, mais de préférence, elle devrait être ramassée et transformée en mi-pâte dans le pays même de sa production, et cela avant la maturité de la plante; on lui ferait subir une macération et un commencement de désagréation et de décoloration qui l'amènerait à l'état de filasse ou de mi-pâte facile à transporter.

La fabrique de produits chimiques de Dieuze fait de la mi-pâte à papier avec la paille, le bois, le colza, le roseau, le bananier, et promet un produit suivi et abondant pour le mois d'août. Ces pâtes doivent conserver à la fibre sa ténacité relative, et cette usine est appelée à rendre de grands services aux papeteries à sa portée. A Nancy, la maison belge A. Mertens a monté une usine également destinée à produire la pâte à papier avec la paille par les procédés Lardenois, qui sont brevetés. Elle pourra livrer par jour 4 000 kilogrammes de pâte blanchie et lavée, prête à être mise au raffinage, avec mélange de moitié, ou plus ou moins, de chiffon, suivant l'usage auquel est destiné le papier. (*Ibidem.*)

#### Correspondance particulière du COSMOS.

*De la rage et de son traitement.* — Lettre de M. le docteur Faivre d'Esnans, médecin des épidémies à Baume-les-Dames :

« En 1857, j'ai envoyé à M. le rédacteur du *Journal de Médecine et de chirurgie pratiques* (M. Chaillou) une série d'observations sur l'hydrophobie, avec la méthode de traitement subie par les personnes menacées ou atteintes de cette terrible maladie. D'après ces observations, on peut voir que les personnes traitées ont été guéries, et sans grande peine, par l'ammoniaque et son acétate. Une seule a été cautérisée par le fer rouge ou le chlorhydrate d'antimoine, les autres par l'alcali volatil pur. L'esprit de mindeverus a été administré à la dose de 204 grammes dans la journée pendant une semaine; un liniment volatil était employé en frictions sur le trajet des lymphatiques. — Un seul malade a fait usage de la chaux d'huîtres d'après les avis de M. *Chifflet*, lequel a publié *son secret de famille*. Au fait, des dix ou douze cas que j'ai pu observer pendant ma pratique, qui date de 1820, je n'ai pas vu succomber un seul malade, *quelle que soit d'ailleurs*

*la méthode du traitement qu'on leur ait fait subir.* Rien de si rationnel en apparence que l'application du cautère actuel, mais détruit-il le virus ? Quand on applique le fer trop tard, il ne sert que comme révulsif, chose utile, mais non d'une efficacité complète, tandis que l'ammoniaque liquide cautérise d'abord, puis son absorption par les lymphatiques détruit le virus sur leur trajet.

Je suis bien loin de nier l'efficacité du perchlorure de fer, c'est un antiseptique excellent, et si le cas se représentait dans ma pratique, je l'emploierais avec confiance; seulement, j'emploierais la cautérisation par le fer, le muriate d'antimoine ou l'ammoniaque pure sur la plaie, chose qui, comme le dit M. Odet, est essentielle, et je préférerais toujours l'alcali volatil.

Excusez-moi, Monsieur le rédacteur, si je viens vous importuner pour une affaire de ce genre; mais je tiens à faire connaître que la maladie dont il est question est beaucoup plus grave et n'est réellement dangereuse que chez les personnes nerveuses ou très-impressionnables, et qu'il est plus que possible d'en éviter les conséquences.

A propos de virus, le meilleur moyen, le plus prompt pour guérir les piqûres d'insectes, guêpes, frélons, abeilles, taons, etc., est de frotter la place piquée avec du suc de poireaux; la douleur cesse à l'instant et n'est suivie d'aucune tuméfaction (*éprouvé par moi et mes amis*). »

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 30 septembre 1864.*

M. Decharme adresse une note complémentaire à son Mémoire sur l'opium indigène.

— M. Faye demande l'insertion dans les comptes rendus d'une lettre éminemment patriotique par laquelle M. Gould annonce la cessation du journal astronomique qu'il publie depuis sept ans; en temps de guerre civile, dit-il, et lorsqu'il s'agit de défendre la civilisation contre la barbarie, chaque citoyen est soldat, il doit, s'il en est capable, courir aux armes; s'il n'est pas apte à faire un guerrier, il doit remplacer ceux qui marchent contre l'enne-

mi ; dans les deux cas, la science pure doit s'effacer jusqu'à ce que le danger soit conjuré.

— M. Riche, directeur du laboratoire de la Faculté des sciences, présente un Mémoire sur l'acide phénique et la benzène.

— M. Duméril, professeur au Muséum d'histoire naturelle, communique une observation vraiment extraordinaire. Un *boa constrictor*, originaire de l'île de la Trinidad, et que le musée d'histoire naturelle possède depuis cinq ans, pressé sans doute par la faim qu'il n'avait pas assouvie en mangeant un lapin, avala dans la soirée du 20 août une couverture de laine de 2 mètres 20 centimètres de longueur, de 1 mètre 50 centimètres de largeur ; l'augmentation de volume de son corps mettait en évidence la présence dans son œsophage de cette énorme masse de laine roulée sur elle-même. Un mois après, le 20 septembre, voyant qu'il faisait de grands efforts pour vomir, on le mit dans une position convenable, on lui ménagea des appuis, et il réussit enfin à rejeter la couverture, qui s'était moulée sur les parois du tube digestif. Le serpent fut très-fatigué et très-souffrant les deux jours suivants, mais il fut bientôt entièrement rétabli.

— M. J. M. Gauguin présente une note sur la théorie des condensateurs sphériques. « J'ai indiqué dans mes précédentes communications un principe général au moyen duquel toutes les questions relatives aux condensateurs peuvent être transformées en questions de propagation et ramenées ainsi dans le domaine des théories déduites de l'hypothèse d'Ohm. L'exactitude de ce principe a déjà été constatée expérimentalement : 1° dans le cas des condensateurs cylindriques concentriques ; 2° dans le cas des condensateurs cylindriques excentriques ; 3° dans le cas des condensateurs plans ; je viens de la vérifier pour les condensateurs sphériques concentriques. Le problème que je me suis proposé de résoudre est celui-ci : deux sphères concentriques étant données, on suppose que la sphère intérieure, de rayon  $r$ , est mise en communication avec une source constante d'électricité, et que la sphère extérieure, de rayon  $R$ , est mise en rapport avec le sol ; il s'agit d'exprimer en fonction des rayons  $r$  et  $R$ , la charge de la sphère intérieure. Pour obtenir la question de propagation correspondante, il suffit d'imaginer que la matière isolante qui sépare les deux sphères dans le cas de la condensation, se trouve remplacée par un milieu doué de conductibilité, mais beaucoup moins conducteur cependant que la substance qui forme les sphères. Alors le problème consiste à trouver l'expression de l'intensité du

courant transmis de la sphère intérieure à la sphère extérieure, et cette dernière question est très-facile à résoudre.

Considérons deux sphères concentriques très-voisines et ayant pour rayon  $x$  et  $x + dx$  ( $x$  étant plus petit que  $R$  et plus grand que  $r$ ); la résistance du milieu compris entre ces deux sphères aura pour expression  $\frac{kdx}{x^2}$ , en désignant par  $k$  un coefficient constant, et cette résistance sera la différentielle de la résistance totale de l'anneau sphérique compris entre les sphères dont les rayons sont  $r$  et  $x$ ; cette résistance totale aura donc pour valeur  $k \left( \frac{1}{r} - \frac{1}{x} \right)$ ; celle de l'anneau compris entre les sphères de rayon  $r$  et de rayon  $R$  sera exprimée par  $k \left( \frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right)$ , et par conséquent l'intensité du courant transmis sera proportionnelle à  $\frac{Rr}{R-r}$ . Maintenant, d'après le principe que j'ai rappelé en commençant, la charge exprimée dans le cas de la condensation doit être proportionnelle à cette même expression  $\frac{Rr}{R-r}$ ; il s'agissait de reconnaître par l'expérience si réellement il en est ainsi.

Pour cela, j'ai comparé deux à deux six condensateurs sphériques concentriques, 1, 2, 3.... 6, pour lesquels les sphères intérieures et extérieures avaient respectivement pour diamètres, en millimètres, 61,5—89; 61,5—118; 61,5—161; 90,5—118,5; 90,5—161; 120—161.

J'ai successivement chargé ces six appareils en les mettant en communication avec une même source, et j'ai jaugé la charge accumulée sur la sphère intérieure par la méthode indiquée dans mes précédentes notes. Une ouverture circulaire de 30 millimètres de diamètre, ménagée dans chacune des sphères extérieures, permet d'introduire les fils qui servent soit à charger, soit à décharger les sphères intérieures. Voici les résultats obtenus :

Rapports des charges: 1 à 6; 2 à 5, 3 à 6, 4 à 6, 5 à 6.  
 observés 0,433; 0,609; 0,214; 0,828; 0,457.  
 calculés 0,424; 0,618; 0,211; 0,812; 0,618.

Les différences qui existent entre les rapports des charges calculées et ceux des charges mesurées sont petites eu égard à l'imperfection des procédés de mesure, et l'on voit que les formules déduites de la théorie de la propagation peuvent s'appliquer à la

condensation aussi bien dans le cas des condensateurs sphériques que dans le cas des condensateurs cylindriques et plans dont je me suis précédemment occupé. Je crois que l'on peut sans témérité généraliser la proposition et la considérer comme applicable aux condensateurs de forme quelconque.

Maintenant, pour apprécier la portée de ce principe, il importe de remarquer que la théorie des condensateurs que l'on a coutume de présenter comme une branche de la statique électrique comprend en réalité toute cette statique. Lorsqu'un conducteur isolé et électrisé se trouve placé au milieu d'une pièce, l'électricité dont il est chargé est désignée d'ordinaire sous le nom d'électricité *libre*; mais, comme M. Faraday l'a démontré par de nombreuses expériences, cette électricité n'est pas plus *libre* que celle qui réside dans l'armure intérieure d'une bouteille de Leyde. Le conducteur isolé n'est que l'armure intérieure d'un grand condensateur dont l'armure extérieure est formée par l'ensemble des conducteurs environnants. En réalité, toutes les questions relatives à la distribution de l'électricité dite *libre* dépendent de la théorie des condensateurs et peuvent être résolues par conséquent au moyen de la théorie de la propagation. Le principe que j'ai posé permet donc en dernière analyse de transformer toutes les questions de statique électrique en questions de dynamique et réciproquement.

Le défaut d'appareils ne m'a pas permis de rechercher si les nombreux résultats que Coulomb a obtenus dans ses recherches relatives à la distribution de l'électricité peuvent se concilier avec les idées que je viens d'exposer. Mais j'ai pu déjà vérifier la loi très-simple qui exprime la charge *libre* d'une sphère. Nous avons vu tout à l'heure que la quantité d'électricité accumulée sur l'armure intérieure d'un condensateur sphérique est propor-

tionnelle à  $\frac{Rr}{R-r}$ . Cette expression se réduit à  $r$  quand on suppose  $R$  infini; mais il paraît évident que si l'armure extérieure devient infiniment grande, sa forme devient indifférente; on est donc conduit à admettre que lorsqu'une sphère est placée dans une enceinte infinie ou seulement très-vaste, la charge qui lui est communiquée par une source donnée est proportionnelle à son rayon; ce qui revient à dire, suivant le langage de Coulomb, que l'épaisseur de la couche électrique est en raison inverse du rayon. Pour vérifier cette conclusion, j'ai pris 4 sphères de laiton dont les diamètres étaient 61<sup>mm</sup> 5, 90<sup>mm</sup> 5, 120<sup>mm</sup> et 161<sup>mm</sup>, je les ai

placées successivement sur un support isolant au centre d'une chambre assez étroite; je les ai chargées en les mettant en rapport avec une source constante, par le moyen d'un fil métallique, puis je les ai jaugées en me servant, comme à l'ordinaire, de l'électroscope à décharges.

Les charges obtenues ont été: 5, 2; 7, 6; 11 et 14, 7. La loi de proportionnalité eût donné 5, 2; 7, 6; 10, 1 et 13, 6.

Ces deux séries de nombres ne sont pas identiques, mais elles diffèrent assez peu pour qu'il soit permis de penser que la loi de proportionnalité se trouverait rigoureusement vérifiée dans une enceinte plus étendue.

Au premier abord on pourrait croire que cette loi de proportionnalité est en opposition avec l'un des résultats obtenus par Coulomb; mais cette contradiction n'est qu'apparente. Dans les expériences de Coulomb relatives au cas de deux sphères inégales, les sphères se touchent au moment où on les électrise et ne sont séparées qu'après avoir été chargées; leur réaction mutuelle modifie nécessairement la distribution de l'électricité. Le problème que j'ai traité est tout différent et beaucoup plus simple, les sphères sur lesquelles j'opère n'étant chargées que successivement. » Pourquoi faut-il que l'Académie des sciences ne prenne pas en considération les si importantes et si belles recherches de M. Gaugain? pourquoi ne fait-elle pas pour lui ce qu'elle a fait pour tant d'autres, qui le méritaient peut-être moins; si elle mettait seulement à sa disposition, 1 000 ou 2 000 fr., M. Gaugain, dont les travaux sont déjà si hautement appréciés à l'étranger, soumettrait à un examen nouveau toutes les recherches expérimentales de Coulomb, point de départ des théories mathématiques de l'électricité.

F. M.

— M. Flourens lit au nom de M. Berthelot une note très-intéressante sur la manne du Sinaï et sur la manne de Syrie : « Ils « partirent d'Elim et le peuple des fils d'Israël vint au désert de « Sin, entre Elim et Sinaï... Et toute la multitude des fils d'Israël « murmura contre Moïse et Aaron; et les fils d'Israël leur dirent: « Pourquoi nous avez-vous conduits dans ce désert pour faire « périr de faim toute cette multitude? — Or, Dieu dit à Moïse : « Voici que je ferai pleuvoir le pain du ciel... Et .. on vit appa- « raître dans le désert une substance menue et comme pilée, « semblable à de la gelée blanche. A cette vue, les fils d'Israël se « dirent les uns aux autres : *Manhu?* ce qui signifie : qu'est-ce « cela?... Et la maison d'Israël appela cette substance *man*...

« son goût était pareil à celui du miel... Or, les fils d'Israël man-  
« gèrent la manne pendant quarante ans.... Ils s'en nourrissent  
« jusqu'à ce qu'ils fussent parvenus aux frontières de la terre de  
« Chanaan (1). »

Quelle est la matière désignée dans le récit précédent, qui joue un si grand rôle dans l'histoire du peuple hébreu, et dont le nom a servi de type à celui d'une multitude de substances sucrées naturelles ? C'est là une question fort controversée. Sans prétendre décider une question qui sort du domaine de la chimie, je rappellerai les opinions auxquelles elle a donné naissance. Tandis que les uns attribuaient à cette matière un caractère purement miraculeux, d'autres s'efforcèrent de l'identifier avec quelque produit naturel (2). Deux opinions principales ont eu cours à cet égard : l'une regarde la manne comme une exsudation sucrée formée par divers arbrisseaux, principalement par l'*Alhagi maurorum* (Tourn.), sorte de sainfoin épineux, l'autre assimile la manne des Hébreux avec une sorte de cryptogame à développement rapide et en apparence spontané. Pour fixer les idées sur ce point, qu'il n'est pas de ma compétence de décider, je me bornerai à citer les recherches faites sur place par MM. Ehrenberg et Hemprich (3). « La manne, » dit Ehrenberg, « se trouve encore de nos jours dans les montagnes du Sinaï : elle y tombe sur la terre des régions de l'air (c'est-à-dire du sommet d'un arbrisseau). Les Arabes l'appellent *man*. Les Arabes indigènes et les moines grecs la recueillent et la mangent avec du pain, en guise de miel. Je l'ai vue tomber de l'arbre, je l'ai recueillie, dessinée, apportée moi-même à Berlin, avec la plante et les restes de l'insecte. » Cette manne découle du *Tamarix mannifera* (Ehr.); elle se produit, de même qu'un grand nombre d'autres mannes, sous l'influence de la piqure d'un insecte, le *Coccus manniparus* (H. et Ehr.)

Si l'origine botanique de la manne du Sinaï se trouve maintenant connue, il n'en est pas de même de sa nature chimique. C'est là un sujet d'autant plus intéressant que l'analyse chimique peut seule expliquer le rôle de cette matière dans l'alimentation. La suite de mes recherches sur les matières sucrées m'a conduit à faire quelques expériences à cet égard. J'ai opéré sur les ma-

(1) Liber Exodi, cap. xvi..

(2) Voyez Virey dans le *Journal de pharmacie*, 2<sup>e</sup> série, IV, 120 (1818), et Guibourt, *Histoire naturelle des drogues simples*, II, 5 34 (1849).

(3) *Symbolæ physicae*, etc., Zoologica, II, Insecta X, art. *Coccus Manniparus*.



tières suivantes, l'une identique, l'autre analogue à la manne du Sinaï :

1° Manne du Sinaï :

2° Manne de Syrie ou plutôt du Kurdistan.

#### I. Manne du Sinaï.

L'échantillon m'a été donné par M. Decaisne. Il provenait du *Tamarix mannifera* ; il avait été recueilli et rapporté par M. Lecerclerc, qui accompagnait les princes d'Orléans dans un voyage en Orient (1859-1860).

II. Cette manne présente l'aspect d'un sirop jaunâtre, épais, contenant des débris végétaux. Elle renferme du sucre de canne, du sucre interverti, de la dextrine, enfin de l'eau. Le poids de l'eau s'élève à un cinquième environ du poids de la masse. La composition de celle-ci, abstraction faite des débris végétaux et de l'eau, est la suivante :

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Sucre de canne. . . . .                         | 55 |
| Sucre interverti (lévulose et glucose). . . . . | 25 |
| Dextrine et produits analogues. . . . .         | 20 |

---

100

#### III. Manne du Kurdistan.

L'échantillon m'a été donné par M. L. Soubeiran. Il avait été envoyé à Paris par M. le docteur Gaillardot. Il avait été récolté dans les montagnes du Kurdistan, au N.-E. de Mossoul. Voici les renseignements contenus à cet égard dans une lettre adressée à M. Gaillardot par M. Barré de Lancy, alors chancelier du consulat de France à Mossoul. Cette manne « tombe indistinctement « sur toutes les plantes en juillet et en août, mais pas tous les « ans ; il y en a fort peu depuis trois années. Celle-ci est re- « cueillie en coupant les branches du chêne à galles que l'on laisse « sécher pendant deux ou trois jours au soleil : après quoi, on les « secoue et on obtient la manne, qui tombe comme de la pous- « sière. Les Kurdes s'en servent sans la purifier : ils la mêlent à « de la pâte et même à de la viande (1). »

La matière se présente sous la forme d'une masse pâteuse, presque solide, imprégnée de débris végétaux et surtout des feuilles du chêne à galles. — Elle renferme du sucre de canne, du sucre interverti, de la dextrine, de l'eau, enfin une petite

(1) Ces renseignements concordent avec ceux de Virey, *Loco citato*, p. 125.

quantité de matière cireuse verdâtre. Voici la composition de la partie soluble dans l'eau :

|                                                 |       |
|-------------------------------------------------|-------|
| Sucre de canne. . . . .                         | 61    |
| Sucre interverti (lévulose et glucose). . . . . | 16,5  |
| Dextrine et matières analogues. . . . .         | 22,5  |
|                                                 | <hr/> |
|                                                 | 100   |

D'après le résultat précédent, on voit que la manne du Sinaï et celle du Kurdistan sont constituées essentiellement par du sucre de canne, par de la dextrine et par les produits de l'altération, sans doute consécutive, de ces deux principes immédiats. Leur composition est presque identique, résultat d'autant plus singulier que les végétaux qui produisent ces deux mannes et dont elles renferment les débris, appartiennent à deux espèces extrêmement différentes. Cependant ce phénomène n'est pas sans analogue. En effet, c'est ainsi que le miel, recueilli par les abeilles sur des fleurs très-diverses, possède cependant une composition à peu près identique. Ce n'est pas le seul rapprochement que l'on puisse faire entre le miel et les mannes dont il s'agit : non-seulement des insectes concourent également à la formation du miel et à celle de la manne du Sinaï, mais encore cette manne, aussi bien que le miel, est constituée par du sucre de canne et du sucre interverti. Seulement la manne du Sinaï renferme en outre la dextrine et les produits de son altération.

Si l'on se reporte maintenant au rôle économique de la manne du Sinaï, il devient facile d'expliquer l'emploi de cette substance. En effet, c'est un miel véritable, complété par la présence de la dextrine. On voit en même temps que la manne du Sinaï ne saurait suffire comme aliment, puisqu'elle ne contient point de principe azoté. Aussi les aliments animaux lui sont-ils associés, dans les usages actuels des Kurdes. »

Nous devrions peut-être dire ici que les mannes naturelles analysées par M. Berthelot sont impuissantes à rendre compte des faits consignés dans le récit de Moïse, et que dans notre conviction profonde, la manne des Hébreux fut un aliment miraculeux. Mais l'habile chimiste a accueilli avec tant de courtoisie les observations que nous lui avons faites; il a mis tant de soin à effacer de la note tout ce qui pourrait blesser nos croyances, que nous n'avons, en réalité, que de la reconnaissance à lui témoigner. F. M.

— M. Babinet lit une note sur une nouvelle formule barométrique. L'hypothèse sur la constitution de l'atmosphère qui sert

de fondement à la formule barométrique de Laplace, est la suivante : La colonne d'air dont la hauteur est  $h$  a pour pression  $B$  à la station inférieure et  $b$  à la station supérieure. On suppose que la colonne  $h$  est à une température moyenne entre la température  $t$  du point le plus bas, et la température  $t'$  du point le plus haut, savoir :  $\frac{1}{2}(t + t')$ . La nouvelle hypothèse adoptée par M. Babinet consiste à considérer l'atmosphère comme décroissant de température proportionnellement à la hauteur; il appelle  $M$  le nombre de mètres dont il faut s'élever pour avoir un abaissement de  $1^\circ$  centig. Partant de cette hypothèse, il arrive aux deux formules :

$$\frac{b}{B} = \left(1 - \frac{\alpha h}{M(1 + \alpha t)}\right)^{\frac{M}{0,76 D \alpha}}$$

$$h = 0^m,76 D \alpha (t - t') \frac{\text{Log } B - \text{log } b}{\text{log}(1 + \alpha t) - \text{log}(1 + \alpha t')}$$

$h$  est la hauteur cherchée,  $B$  la pression à la station inférieure,  $b$  la pression à la station supérieure,  $t$  la température du point le plus bas,  $t'$  la température du point le plus haut,  $D = 10\,510$  étant la densité du mercure à zéro comparée à celle de l'air à zéro et à  $0^m,76$  de pression,  $\alpha =$  onze 3 millièmes, le coefficient de dilatation de l'air pour  $1^\circ$  centig.

Si pour faire une application, on prend  $t = 0$ ,  $t' = -20^\circ$ ,  $B = 0,76$ ,  $b = \frac{1}{2} B$ ; alors  $t - t' = +20^\circ$ ,  $t + t' = -20^\circ$ ; et la formule de M. Babinet donnerait  $h = 5\,331^m$ ; celle de Laplace  $h = 5\,315^m$ . La différence n'est pas bien considérable. Elle provient de ce qu'en prenant la moyenne des températures du haut et du bas de la colonne d'air, on refroidit autant la partie inférieure de la colonne que l'on réchauffe la partie supérieure. Mais la partie inférieure étant plus dense, son refroidissement produit plus d'effet que le réchauffement de la partie supérieure qui est moins dense, et en somme, on calcule pour une colonne trop refroidie, ce qui donne une hauteur plus faible. En résumé, la formule de Laplace doit donner des hauteurs un peu trop faibles pour de grandes hauteurs, et sans doute un peu trop fortes pour des hauteurs au-dessous de 2 000 mètres.

Nous avons promis de donner les nouvelles formules de réfraction astronomique de M. Babinet, nous tenons parole.

En conservant les notations qui précèdent et appelant  $r$  la réfraction;  $m$  le rapport de réfraction 1,000294 de l'air pris à  $0^\circ$  et à  $0^m,76$  de pression;  $i$  l'angle que la droite qui joint l'observa-

teur au signal fait avec l'horizon,  $z = 90^\circ - i$  le complément de  $i$  ou l'angle au zénith, on trouve :

$$r = (m-1) \operatorname{tang} z \frac{B}{0,76} \frac{1}{1+\alpha t} \left\{ 1 - \left[ 1 - \frac{\alpha h}{M(1+\alpha t)} \right]^{\frac{M}{0,76 D \alpha}} - 1 \right\}$$

Si l'on prend pour  $h$  la hauteur limite de l'atmosphère,  $r$  sera la réfraction astronomique.

Pour essayer cette formule, M. Babinet fait d'après les ascensions aérostatiques,  $M = 220$  mètres, il prend pour hauteur de l'atmosphère 60 kilomètres, hauteur assignée par les crépuscules; et trouve alors pour la réfraction due à l'atmosphère entière  $r = 60'',64$ . Or, cette même réfraction, d'après Delambre, serait  $60'',62$ ; la physique aurait donc fourni la même valeur que l'astronomie pratique. On sera étonné de cette coïncidence, dit M. Babinet, et je n'avais pas cherché à la faire naître. Il ajoute : M. Airy trouve les réfractions d'hiver un peu plus faibles que celles d'été. Or, en hiver, il y a moins de différence entre la température du sol et celle de la limite de l'atmosphère; ainsi, pour  $1^\circ$  de diminution, on a pour  $M$  une valeur plus grande, ce qui donne une valeur plus petite à  $\frac{\alpha h}{M(1+\alpha t)}$ ; la quantité élevée

à la puissance  $\frac{M}{0,76 D \alpha} - 1$  est donc plus grande, et en la soustrayant de 1, le résultat est moindre; ce qui s'accorde avec l'observation de M. Airy; il ajoute : Je ne vois pas comment les anciennes formules peuvent se prêter à cette déduction.

— M. Jobert de Lamballe continue la lecture de son Mémoire sur la régénération des tendons, par un aperçu de leur nature et de leur rôle au point de vue de la physiologie. Avant d'énoncer les principaux résultats auxquels il est parvenu, enregistrons d'abord les propositions formulées par lui, relativement à l'anatomie des tendons.  $1^\circ$  La vascularisation des tendons est très-variable;  $2^\circ$  elle est d'autant plus grande que le sujet est plus jeune;  $3^\circ$  elle est plus grande aussi dans les tendons qui entourent les articulations larges et enveloppés d'une double membrane fibro-cellulaire, que dans ceux qui sont longs et revêtus d'un sac séreux ou d'une bourse muqueuse;  $4^\circ$  les vaisseaux arrivent aux tendons : 1. par le muscle; 2. par le périoste; 3. par les gaines proprement dites;  $5^\circ$  les vaisseaux provenant du muscle sont plus considéra-

bles que ceux des autres origines. Ajoutons que si on voit les vaisseaux se répandre à la surface des tendons, et que si on peut s'assurer qu'ils pénètrent dans leur substance, ce n'est qu'avec la plus grande difficulté qu'on peut les suivre dans la profondeur de celle-ci, surtout lorsque les fibres tendineuses sont très-rapprochées entre elles, et là où le tendon éprouve un frottement considérable, la délicatesse des vaisseaux devient si excessive, qu'on est tenté de dire qu'il n'y en a pas de traces.

Si de l'anatomie on passe à la physiologie, on constate avant tout ce fait capital, rigoureusement démontré par Haller, que les tendons, en tant que tendons, sont absolument insensibles, et qu'ils sont insensibles parce qu'en général ils ne sont pénétrés par aucuns filets nerveux. Il arrive cependant quelquefois que des filets nerveux ou faisceaux aponévrotiques viennent se diffuser dans la gaine des tendons; dans ce cas, l'inflammation de l'altération du tendon peut réagir sur les filets ou faisceaux nerveux de la gaine qui l'entoure, et l'excitation, l'inflammation de ces filets peut déterminer de la douleur, et une douleur quelquefois très-intense; le tendon n'en est pas moins resté insensible; ce n'est que secondairement, médiatement, qu'il est devenu une source de douleur.

— M. Flourens veut absolument qu'on distingue entre le tendon sain et le tendon malade; suivant lui, le tendon sain seul serait insensible, et c'est à lui que se rapporteraient les conclusions et les observations de Haller; le tendon malade au contraire serait sensible et douloureux. Nous craignons qu'on ne fasse à M. Flourens une objection bien difficile à résoudre. Si le tendon sain est insensible, c'est parce qu'il est dépourvu d'organes de sensibilité ou de filets nerveux; or, comment la maladie du tendon ferait-elle apparaître des organes qui n'existaient pas? Et si ces organes ne sont pas apparus, comment pourrait naître la sensibilité qui n'existe pas sans eux? N'est-il pas plus simple d'admettre avec Haller et M. Jobert de Lamballe que le tendon sain ou malade est par lui-même insensible, que la sensibilité, quand elle se manifeste, n'existe pas dans le tendon, mais dans des organes devenus malades par communication ou par influence. C'est ce qui arrive pour le périoste, la dure-mère, le périoste, organes également insensibles, parce qu'ils ne sont pas pénétrés par des nerfs, mais qui sont en contact presque immédiat avec des faisceaux nerveux qui peuvent s'enflammer à leur tour.

— M. Dumas, en l'absence de M. Élie de Beaumont, donne

quelques détails sur le puits artésien de Passy, dont le succès éclatant a été le grand événement de la semaine qui vient de s'écouler. Avant qu'on arrêtât le percement du nouveau puits, on avait longuement discuté une question très-difficile. Si au lieu de donner au tube un petit diamètre de 12 centimètres, comme au tube du puits de Grenelle, on lui donne un diamètre d'un mètre, la quantité d'eau fournie sera-t-elle plus grande en proportion de la section du tube, ou restera-t-elle sensiblement la même? Les avis furent très-partagés, et la majorité de la commission se prononça pour la négative, c'est-à-dire qu'elle admit comme probable que la quantité d'eau ne croîtrait pas proportionnellement au diamètre. Dans ces conditions, ordonner le percement d'un puits d'un mètre qui devait entraîner une dépense de plusieurs centaines de mille francs, c'était évidemment assumer une grande responsabilité. Et cependant le conseil municipal ne recula pas, par cette raison principale qu'il s'agissait d'une expérience grandiose et nécessaire, qu'une ville comme la ville de Paris pouvait seule tenter. On se mit donc à l'œuvre; le percement marcha d'abord avec beaucoup de régularité et de vitesse; mais bientôt les accidents survinrent, et ils se succédèrent avec tant d'opiniâtreté, que vingt fois il fut question d'abandonner les travaux, ou du moins de les continuer sur une petite échelle, en réduisant considérablement le diamètre du puits.

La majorité de la commission est restée néanmoins inébranlable; elle a voulu qu'on marchât jusqu'au bout tête baissée; et sa joie aujourd'hui est très-grande. L'opinion relative au rendement, ou au débit qui semblait la moins probable, est devenue aujourd'hui un grand fait; la quantité d'eau a augmenté presque proportionnellement au diamètre; elle est de 25 000 mètres cubes par vingt-quatre heures, 300 mètres cubes par seconde, tandis que le puits de Grenelle, en donne à peine 70; et cette abondance d'eau compensera largement les dépenses excessives des travaux, évaluées à plus d'un million. Lorsque la sonde de Passy eut atteint la couche aquifère du puits de Grenelle l'eau commença à monter, sans que le rendement de l'ancien puits subit aucune modification. Après qu'on fut descendu encore de quelques mètres, 13 environ, et alors que l'eau arriva en abondance, le débit du puits de Grenelle diminua tout à coup; il a remonté un peu, mais sans atteindre sa quantité primitive; l'équilibre entre les deux tubes semble aujourd'hui établi, ils se comportent à peu près comme les deux branches d'un siphon; et le débit du puits de

Grenelle est resté inférieur à ce qu'il était. La température de l'eau, à l'orifice du puits, est d'environ 28 degrés, la même qu'au puits de Grenelle; et pour qu'elle puisse servir à l'alimentation de Paris, car c'est là sa destination nécessaire, il faudra la rafraîchir; on peut juger de la difficulté que présentera cette opération par ce fait que dans le parcours de la distance assez considérable qui sépare le puits de Passy de la Seine, l'eau ne perd que quatre degrés, c'est-à-dire qu'elle se déverse dans la Seine à 24 degrés. Elle est d'ailleurs très-pure; elle sera bientôt aussi débarrassée, sans aucun doute, du sable qu'elle emporte, et qui a été chassé en quantité incomparablement moindre qu'au puits de Grenelle, sans doute à cause du grand diamètre du tube.

Ce succès merveilleux ne laisse donc pas que d'être très-embarrassant; il soulève un grand nombre de problèmes tous nouveaux et dont il faudra improviser la solution. A quelle hauteur au-dessus de l'orifice faudra-t-il amener les eaux souterraines? comment, après avoir élevé si haut cette petite rivière, domptera-t-on son écoulement et sa distribution? Mais le plus difficile est le cuvelage ou le tubage du puits, qu'il a été impossible jusqu'ici de conduire jusqu'au fond; force sera peut-être d'introduire un nouveau tube en tôle dont la longueur soit égale à la profondeur totale du puits 587 mètres, et qui forme un tout continu.

M. Le Verrier explique la diminution de débit du puits de Grenelle en admettant que les eaux de Passy, parties d'une profondeur plus grande, emportent avec elles, par un jeu analogue à celui de l'injecteur, une partie de l'eau de la nappe supérieure qui alimente Grenelle; s'il en est ainsi, dès que le puits de Passy sera tubé jusqu'au fond, jusqu'à la nappe d'alimentation, cet effet de succion cessera, et le puits de Grenelle reprendra son ancien débit. M. Combe n'accepte pas cette explication, assez naturelle cependant.

M. le général Poncelet, membre de la commission, partant du débit actuel du puits de Passy, 300 mètres cubes par seconde, et de la hauteur actuelle de l'orifice au-dessus du niveau de la Seine, 70 mètres, a conclu par un calcul facile que l'équivalent mécanique de la masse d'eau souterraine était d'environ 280 chevaux vapeur.

Nous avons visité le puits de Passy; M. Hubert, en l'absence de M. Kind, a bien voulu ordonner que l'eau, qui jusque-là s'écoulait presque invisible par une ouverture latérale en contre-bas du sol, fût amenée dans le tube; nous l'avons vu monter à la fois avec

majesté et avec violence, s'arrondir au-dessus de la surface en une nappe très-épaisse ayant la forme d'un vaste champignon et retomber impétueuse. C'est un des plus beaux spectacles qu'on puisse contempler.

— M. Flourens au nom de M. Barral fait hommage de la seconde édition du *Bon fermier*, sorte d'annuaire ou d'encyclopédie agricole annuelle dont nous avons dit la portée il y a deux ans, et qui a eu un très-grand succès.

— Nous avions mal entendu, ce n'est pas M. Jobard, mais M. Sauvage, qui a révoqué en doute l'existence de l'ozone.

F. MOIGNO.

---

## VARIÉTÉS.

### Communications faites à l'Association britannique dans la réunion de Manchester.

*Sur la distribution des brouillards autour des Iles-Britanniques,*  
par M. GLADSTONE. — La commission royale des phares d'Angleterre a publié les observations de brouillard faites en 1858, dans 200 lieux différents; or, de la comparaison des chiffres publiés on tire les conclusions suivantes: 1° Les brouillards sont plus nombreux autour de l'Angleterre et du pays de Galles qu'autour de l'Écosse, et surtout qu'autour de l'Irlande, visitée par eux beaucoup moins souvent. Le nombre moyen des jours de brouillard, pour l'ensemble des Iles-Britanniques, est sur le rivage 24, en mer 20; 2° La distribution des brouillards, sur les différentes parties de la mer, varie peu, même alors qu'elle varie beaucoup sur les côtes adjacentes; 3° La fréquence des brouillards sur la côte est en plusieurs points beaucoup moindre que sur la mer voisine; mais toutes les stations pour lesquelles cette exception a lieu, sont des stations basses; 4° Deux stations, très-proches l'une de l'autre, mais différant par leur élévation au-dessus du niveau de la mer, diffèrent souvent beaucoup, quant à la fréquence des brouillards; la station la plus basse étant ordinairement la moins brumeuse; 5° Lorsque le pays s'élève à une hauteur considérable, et qu'il est situé de manière à être rencontré par les vents sud-ouest, immédiatement après qu'ils ont traversé l'Océan, il est très-



sujet à être envahi par les brouillards et les nuages. Ce fait est surtout évident sur les côtes sud et sud-ouest de l'Angleterre et du pays de Galles, et sur certains points proéminents de la côte ouest ou nord d'Écosse. Le plus grand nombre annuel de jours de brouillard, 126, a été observé à Barrow Head, le point le plus au sud des Hébrides, qui est en même temps le phare le plus élevé des Royaumes Unis et le plus rapproché du Gulf-Stream. Le plus petit nombre 4, coïncide avec Troon, dans le Ayrshire; 6° Enfin, là où une large étendue de mer est entourée de toutes parts par la terre les brouillards sont relativement rares.

*Sur le dépôt métallique qui se forme au pôle négatif ou extrémité négative de la machine d'induction durant la décharge dans le vide*, par M. GASSIOT. Pendant que la décharge électrique d'une machine d'induction a lieu par des fils de platine scellés hermétiquement dans le tube où l'on a fait le vide, comme cela se pratique ordinairement, le fil fixé au pôle négatif apparaît bientôt comme corrodé; cette corrosion provient de la désagrégation et de l'arrachement de petites particules métalliques qui vont se déposer sur les parois latérales du tube. Si les fils sont protégés dans l'intérieur du vide par de petits tubes de verre ouverts à leur extrémité, et qui dépassent de 6 millimètres environ le bout du fil, ce sont les parois latérales de ces petits tubes qui se recouvrent du dépôt métallique; mais on voit en outre s'échapper du tube protecteur sous forme de houppe lumineuse une partie de la décharge négative; cette houppe obéit très-activement à l'action magnétique, de telle sorte qu'en l'attirant par un aimant, on peut l'amener à frapper un point quelconque de la paroi du tube vide; ajoutons que le pinceau lumineux chauffe considérablement le point du tube qu'il frappe.

Dans le but d'étudier les dépôts ainsi formés, M. Gassiot a fait disposer un appareil dans lequel la décharge pouvait être dirigée sur des lames de verre, et où l'on pouvait remplacer facilement par un autre le fil qui donne issue à la décharge. Il a obtenu de cette manière des dépôts d'or, d'argent, de cuivre, de platine, de zinc, de fer, d'étain, de plomb, de magnésium, de tellurium, de bismuth, de cadmium, d'antimoine, etc. Avec l'or, l'argent, le platine, l'étain et le bismuth, dans les premières vingt-quatre heures, le dépôt se fait à l'état de poussière très-fine; si on prolonge l'action, il devient de plus en plus dense, et dans deux ou trois cas on a vu apparaître à son centre des indices de cristallisation: si, quand il est dans le premier état, on l'éclaire avec de la lumière réflé-

chie, il montre la couleur ordinaire du métal, si on l'éclaire avec de la lumière transmise, la portion extérieure du dépôt se montre transparente avec la couleur complémentaire de celle du métal; verte pour l'or, bleue pour l'argent, grise noirâtre pour le platine et l'étain, etc. Les dépôts de fer et de magnésium sont très-difficiles à obtenir; le dépôt d'aluminium est encore invisible après quarante-huit heures d'action. M. Gassiot a remarqué dans plusieurs circonstances que le dépôt obtenu au pôle négatif était repoussé par la décharge du pôle positif. Si, comme nous l'avons toujours pensé, dans les machines d'induction le pôle appelé communément négatif était en réalité le pôle positif, le phénomène de transport et de dépôt observé par M. Gassiot aurait son explication toute naturelle.

— *Sur la route apparente d'un projectile influencé par la rotation de la terre*, par le révérend professeur PRICE. — Le savant mathématicien a réussi à ramener à des équations linéaires qu'il intègre sans peine, la solution de ce difficile problème de mécanique, et à obtenir ainsi en termes finis la trajectoire du projectile. Comme première application, il considère le cas où la vitesse initiale est nulle, le cas par exemple d'une pierre qu'on laisse tomber du bord d'un puits de mine ou du sommet d'une tour très-élevée; la trajectoire est alors une parabole cubique, et met en évidence une première déviation vers l'est, avec une seconde déviation très-petite vers le sud, comme on le savait depuis longtemps par l'expérience. Le second exemple est celui d'un boulet de canon tiré dans la direction du nord vrai ou du sud vrai; le calcul donne pour les deux cas une déviation sensible vers l'ouest; de sorte qu'un canon de longue portée, pointé exactement sur un objet situé dans l'une ou l'autre de ces directions, ne frapperait pas l'objet. Dans quelque azimuth que le boulet soit lancé, la formule indique une déviation dont elle donne la direction et l'amplitude.

(La suite au prochain numéro.)

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Poissons chinois.* — On écrit de Toulon à la Méditerranée : « Il est arrivé de Chine, par la frégate à vapeur, le *Labrador*, un Chinois qui est parvenu à amener en France, en parfait état de santé, quatre ou cinq mille jeunes poissons choisis parmi les espèces les plus recherchées et les plus délicates des viviers de la couronne du Céleste Empire. Ce savant Chinois a fait six mille lieues avec son précieux fretin, contenu dans trois grandes jarres, dont il ne renouvelait l'eau qu'à chaque relâche. Lorsque la traversée était trop longue, il broyait seulement un jaune d'œuf dans chaque vase, et grâce à cette nourriture peu substantielle, il est arrivé en France sans perdre un seul de ses nombreux pensionnaires. Le Chinois et les poissons sont adressés à M. le Ministre du commerce à Paris, et d'après ce que l'on a pu apprendre, cette importation d'un nouveau genre doit faire surtout disparaître les errements dispendieux et compliqués, employés jusqu'à ce jour pour la conservation et la reproduction du *frai*. Pendant son court séjour dans notre ville, cet intelligent Chinois a été frappé de la mauvaise qualité et surtout de la rareté du poisson ; aussi lorsqu'il a pu comprendre que les misérables fritures qu'on lui servait à l'hôtel coûtaient 1 fr. 50 le demi-kilogr., il n'a pas hésité à faire appeler le président de la Société de perfectionnement, afin de lui remettre une théorie sur la manière de faire reproduire et d'élever les poissons. D'après ce système, qui se résume en quinze lignes, écrites sur la dictée de ce mandarin lettré, et traduites par l'interprète attaché à sa mission scientifique, le *frai* de poisson se reproduisant dans des proportions prodigieuses, toute personne ayant quelques arpents de terre et d'eau, qui voudra se donner la peine de creuser un bassin de quelques mètres carrés, pourra se faire des rentes, sans autre dépense que celle d'une douzaine d'œufs à l'époque et pendant les deux mois qui suivront l'éclosion. La Société sur la proposition de son président, a voté l'impression de ce petit traité, et afin de le répandre à profusion dans les communes

au musée de Madrid ; mais il est excessivement difficile de se procurer des échantillons. Les paysans croyant que les pierres tombées du ciel portent bonheur, refusent positivement de s'en dessaisir. (*Presse scientifique*, 1<sup>er</sup> octobre.)

*La morve et le farcin ne sont-ils pas de même nature que la variole ? Inoculations à tenter.* (Lettre adressée par M. le docteur GUILLON à M. BOULEY, professeur à l'École d'Alfort.)— C'est, nous aimons à le croire, sous forme de doute que notre ami M. Guillon énonce les propositions suivantes : 1° La morve et le farcin de l'espèce chevaline sont une affection de même nature que la petite vérole de l'espèce humaine. 2° Lorsque l'éruption s'effectue sur la peau, elle constitue le farcin ; quand elle a lieu sur la membrane muqueuse qui tapisse les fosses nasales et les canaux aérifères, elle constitue la morve, qui devient rapidement mortelle chez les chevaux phthisiques. 3° Pour reconnaître si mes idées sont justes, il suffirait de faire inoculer à quelques chevaux du *pus de varioleux affectés de petite vérole confluente*. 4° Si l'inoculation du pus de la petite vérole produisait le développement de la morve, la vaccination avec le vaccin tirée du cowpox pourrait faire éviter cette maladie. 5° En outre, quand la morve aurait commencé à se développer, on pourrait s'assurer si la vaccination ne la rendrait pas bénigne et facile à guérir, ainsi que me portent à le croire les vaccinations que j'ai pratiquées à deux enfants au début d'une variole confluente, ces vaccinations ayant transformé cette variole en varioloïde. (*Monit. des sciences médic.* 1<sup>er</sup> oct.).

*Un martyr mathématicien.* — M. l'abbé Néron, missionnaire français au Tongking, décapité pour la foi le 3 novembre 1860, était sérieusement versé dans les mathématiques, et son goût pour ces sciences le porta à traduire en langue annamite un ouvrage complet, renfermant tout ce qu'on trouve dans le cours de MM. Montferrier, Bordes et Poirier réunis. Il avait terminé l'arithmétique et l'algèbre dès 1858, et peu de jours avant son arrestation, il m'écrivait qu'il était à transcrire au net la géométrie. Déjà nous avions pu tirer plusieurs exemplaires des deux premières parties. Quant à la troisième, je ne sais pas encore si elle a échappé au pillage que subirent les effets de M. Néron lors de sa prise. Ce traité de mathématiques, tel qu'il est, n'est pas fait sans doute pour la généralité de nos élèves actuels ; mais parmi eux, il s'en trouve qui sont capables de le suivre jusqu'à la fin. Un jour, si Dieu veut que ce pays annamite entre dans la voie du progrès pour les sciences et les arts, comme pour la religion, le cours de

**M. Néron aura tout son prix.** (*Annales de la Propag. de la foi.*)

*Un chien invoquant la police.* — Voici, dit l'Aigle de Toulouse, un nouvel exemple de l'intelligence de la race canine. Jeudi, dans l'après-midi, un chien courait sur le boulevard d'Arcole, poursuivi par des gamins qui lui avaient attaché une casserole à la queue. Malgré la frayeur qu'il éprouvait, l'animal regardait avec soin les maisons du boulevard; il semblait en chercher une, et, l'ayant trouvée, il n'hésita pas, et entra tout droit dans la maison du commissaire de police. Une fois arrivé dans le bureau du magistrat, le chien se coucha tranquillement et dans l'attitude d'une sécurité complète. Le commissaire a fait chercher la propriétaire de l'animal, et celle-ci est venue immédiatement réclamer son chien. Quelques jours auparavant, cette femme, qui est d'un certain âge, s'étant trouvée en butte aux mauvaises plaisanteries des mêmes gamins, était allée se plaindre au commissaire. Le chien avait accompagné sa maîtresse, et, se souvenant sans doute de la protection que le commissaire lui avait accordée, il la réclamait pour lui-même. (*Société protectrice des animaux, août 1861.*)

*Allumettes chimiques.* — On lit dans le *Moniteur des sciences médicales*: M. Chevallier nous adresse avec son mémoire sur les allumettes chimiques la lettre suivante: « Je vous adresse un travail que je viens de faire paraître, et qui a pour titre: *Mémoire sur les allumettes chimiques, préparées avec le phosphore ordinaire, et sur le danger qu'elles présentent sous le rapport de la santé des ouvriers, de l'empoisonnement et de l'incendie.* Dans ce travail, je traite une question que j'ai étudiée pendant plusieurs années; je ne combats pas des dangers imaginaires; je n'établis pas un système d'accusation sur l'exagération d'appréhensions déraisonnables et sans fondement; je cite des faits positifs; j'apporte des documents officiels sur les maladies des ouvriers, sur la gravité de ces maladies, sur les nombreux cas d'empoisonnement, sur les cas plus nombreux d'incendie. J'ai cherché à élucider la question et à attirer l'attention de l'autorité sur les mesures à prendre pour mettre ce sujet à l'étude, et pour faire cesser des dangers permanents et qui entraînent des malheurs souvent irréparables. »

*Tension électrique extraordinaire.* — Aujourd'hui 9 octobre nous avons vu M. Ruhmkorff percer, en mettant en jeu la décharge d'une machine d'induction qui donnait des étincelles de 45 centimètres de longueur, instantanément une masse de verre de cinq centimètres d'épaisseur. C'est certainement une des

plus belles et des plus étonnantes expériences qu'on puisse réaliser.

F. MOIGNO.

### Industrie.

*Traitement du fer par la tourbe à l'usine d'Underwiller, par M. Noury.* — Les gaz amenés chauds, mais non incandescents du générateur à l'entrée du fourneau dans lequel on va les utiliser, passent, à leur arrivée dans ce fourneau, à travers une lame d'air surchauffée de 220 à 280 degrés. Au contact de cet air chaud ils s'enflamment et passent immédiatement de l'avant-corps dans le foyer même du fourneau, où ils opèrent sur les matières à chauffer. Dans les fours à souder et à recuire, dans lesquels on se préoccupe avant tout de ne pas brûler le fer, on maintient les jets d'air chaud presque horizontaux, et l'on donne à l'autel, dans le sens du grand axe du fourneau, une largeur de 70 à 80 centimètres, afin d'obtenir une flamme neutre autour des massiaux posés sur la sole; sans cette précaution, l'action des flammes serait trop active. Dans les fours à puddler, où l'on cherche à conserver l'action décarburante des courants d'air, l'autel est moins large, et la direction de l'air chaud plonge un peu sur la sole. *On chauffe, à l'usine d'Underwiller, en six heures avec le gaz de tourbe provenant du générateur au blanc soudant, 2 000 kilogrammes de massiaux provenant directement du cinglage de loupes d'affinage. On a consommé moyennement, dans le générateur à gaz, 750 kilogrammes de tourbe ordinaire.* Dans cette même usine d'Underwiller, avant d'adopter l'emploi du gaz de tourbe, on consommait le même poids de houille pour la même production de fer, avec des fourneaux à grille, et une cheminée de 18 mètres de hauteur. Avec le gaz on obtient donc (au prix de 5 fr. 25 c. à 6 fr.) un résultat métallurgique qui a coûté et coûte encore 18 à 19 fr. En effet, la tourbe qui laisse un coke que l'on utilise pour obtenir la fonte, coûte 12 et 14 fr. à l'usine d'Underwiller ou généralement en France, tandis que les houilles coûtent en moyenne, dans toute la France, 25 fr. les 1 000 kil. Il reste, des 740 kil. de tourbe crue dans le générateur, un coke applicable à tous les mêmes usages que ceux pour lesquels on se sert de coke de houille. A l'usine d'Underwiller on l'emploie dans le haut-fourneau, poids pour poids avec le charbon de bois, pour l'élabora-

tion de la fonte. Une des conséquences à tirer de ce fait, est que les gaz à une température aussi haute que celle qui soude les fers, acquièrent une puissance un peu plus que triple de celle qu'ils possèdent à la température qui produit les gaz d'éclairage. (*Le Moniteur industriel*, 3 octobre.)

### Correspondance particulière du COSMOS.

*Analyse spectrale.* — (Lettre de M. le docteur K. M. GILTAY, directeur de la Société batave à Rotterdam). — « J'ai lu dans le *Cosmos* du 13 septembre que vous faites à MM. Bunsen et Kirchhoff le reproche de n'avoir pas nommé M. Plucker, leur devancier, dans l'analyse des spectres. Non-seulement je suis parfaitement de votre avis, mais, dans mon opinion, c'est leur moindre faute. M. Plucker a fait déjà un grand pas de plus dont ils n'ont pas tenu compte, et qui peut avoir une grande influence sur l'explication des phénomènes, peut-être aussi sur les conséquences qu'on en déduit.

M. Plucker a démontré expérimentalement avec une grande rigueur que les spectres des gaz incandescents (substances simples ou composées) sont formés par des bandes lumineuses sur un fond obscur, que ces bandes, en rétrécissant convenablement la fente, peuvent toujours être décomposées en bandes qui ont la même largeur que la fente; qu'il n'en existe pas de moins larges (1) et que ces bandes, par conséquent, sont formées par de la lumière homogène dont on peut mesurer l'indice de réfraction en déterminant celui du milieu de la bande; qu'à la rigueur, il peut en exister de plus larges que la fente, et que c'est alors de la lumière d'une réfrangibilité continue, entre les limites de la dispersion des rayons extrêmes de la bande. Ces bandes plus larges peuvent donc être une partie assez notable du spectre entier.

(1) Nous croyons savoir que M. Plucker regarde comme exception à la règle générale le cas où, dans la lumière examinée par le prisme, il y a des particules solides et incandescentes, qui sont entraînées suivant une direction commune. La lumière se trouvant près de la fente, on doit avoir en outre du spectre de celle-ci le spectre de la ligne infiniment mince décrite par la particule incandescente et vue à travers la fente. Comme exemple nous citerons le spectre magnifique qu'on obtient en faisant l'analyse prismatique de l'intérieur de la petite flamme qu'on obtient lorsqu'on fait brûler le gaz d'éclairage ordinaire à l'aide d'un jet de gaz oxygène.

N. D. R.

M. Plucker a mesuré non-seulement l'indice de réfraction de ces bandes, mais la longueur de l'onde pour rendre les mesures tout à fait indépendantes du prisme. Discutant les résultats, M. Plucker émet l'opinion que les raies de Fraunhofer ne sauraient être comparées avec ces bandes lumineuses à cause du mince diamètre de ces raies, en nombre presque innombrable dans le spectre que Fraunhofer, et après lui Baden Powell et Brewster ont produites avec une fente d'une assez grande largeur. Ces raies de Fraunhofer sont donc des raies obscures sur un fond lumineux : ce sont les quelques rayons qui manquent dans un spectre continu. Au contraire, dans les spectres de Plucker, ce sont des bandes de lumière homogène sur un fond obscur ; ce sont des spectres de réfrangibilité discontinue.

MM. Bunsen et Kirchhoff dans leur analyse des spectres n'ont pris aucune mesure rigoureuse, ils ne donnent que la position des raies relativement à celles du spectre solaire, par la comparaison des rayons lumineux de leurs spectres avec les raies obscures de Fraunhofer. J'ai répété leurs expériences, et je puis affirmer que leurs conclusions ne sont pas une interprétation légitime du phénomène. Les bandes lumineuses des différents spectres sont des bandes de lumière homogène pour la plupart, ayant la même largeur que la fente, quand on les rétrécit convenablement ; si on les élargit, on arrive à les superposer. Le spectre du *calcium* donne le résultat admirablement bien. Les bandes du *lithium*, du *potassium* étant très-distantes, ne donnent point cette superposition, ou la donnent très-imparfaitement. Mais c'est principalement avec ces spectres qu'on peut démontrer que les bandes ont toujours la largeur de la fente. J'ai répété ces expériences avec un goniomètre de Babinet et avec une fente qui variait de 3' à 15'. Dans les spectres des *calcium*, *strontium* et *barium*, il y a des bandes qui ont une largeur un peu plus grande que celle de la fente, et dont l'explication n'a rien de bien difficile, comme je l'ai dit d'après M. Plucker.

*Ainsi ces bandes ne sont pas comparables aux raies de Fraunhofer.*

Voilà pour les faits ; viennent les conséquences.

MM. Bunsen et Kirchhoff ont indiqué ces spectres : 1° comme le meilleur, du moins, comme le plus sensible moyen d'analyse chimique... C'est parfaitement juste. Mais M. Plucker l'avait dit avant eux, et vous l'avez constaté. 2° Comme moyen de découvrir les éléments des corps célestes. Ils prennent pour point



de départ la loi découverte (?) par M. Kirchhoff, que les gaz incandescents ne transmettent pas les rayons qu'ils émettent, qu'ils les absorbent. En superposant la spectre solaire amené à une intensité suffisante, avec les spectres de lumières artificielles, ils voyaient certaines de ces bandes lumineuses devenir obscures; c'étaient les bandes qui coïncident (?) avec certaines raies de Fraunhofer. Ils en concluaient que l'atmosphère solaire rend le spectre inverse de celui qu'elle donnerait si elle-même était le seul corps lumineux; que cette atmosphère solaire contient les éléments qui donnent ces bandes caractéristiques, celles qui deviennent obscures par la superposition.

Cette conclusion n'exige-t-elle pas une extrême circonspection, du moment qu'il n'est pas démontré que ces bandes lumineuses et les raies de Fraunhofer sont comparables? Chaque bande des spectres de MM. Bunsen et Kirchhoff n'est qu'une longueur d'onde; chaque raie de Fraunhofer quelque mince qu'elle soit, en a théoriquement une infinité. Que la bande lumineuse devienne obscure en se superposant au spectre solaire, c'est bien simple, puisque dans une lumière d'une si grande intensité, les rayons d'une réfrangibilité isolée, sans les rayons de réfrangibilités voisines à droite et à gauche, doivent paraître bien obscurs.

Permettez-moi de rappeler à votre mémoire les expériences de Forbes, par lesquelles il a prouvé que les raies de Fraunhofer ne sont pas plus obscures pendant une éclipse totale, c'est-à-dire dans le cas où les rayons venant du bord du soleil doivent traverser une plus grande épaisseur de l'atmosphère solaire. C'est pourtant ce qui devrait avoir lieu dans l'hypothèse de MM. Bunsen et Kirchhoff. Cette conclusion est un peu brusque (voir votre *Optique moderne*), mais elle mérite bien d'être discutée en rapport avec les autres données.

N'a-t-on pas cru observer que les raies de Fraunhofer sont moins obscures sur une grande hauteur au-dessus du niveau de la mer et même qu'il en manquait quelques-unes? ce qui a fait attribuer l'absorption à notre atmosphère, du moins en partie.

Enfin, une seule et même substance peut absorber bien des rayons de réfrangibilités différentes, comme le prouve le spectre d'un rayon lumineux qui a passé par certains corps gazeux, l'acide nitreux, l'iode, le brome, etc. Vous savez tout cela mieux que moi.

Si dans ces lignes vous trouvez quelque valeur et quelque

justice, faites-en l'usage que vous croyez que la vérité exige. Nonobstant ces remarques, j'espère qu'on voudra croire au respect profond que j'ai pour ces deux hommes justement célèbres. »

## PHOTOGRAPHIE.

### Procédé de collodion sec à la résine

PAR M. SAUNDERS VAN LOO, D'AMSTERDAM.

(Correspondance particulière du Cosmos.)

« Tout photographe qui a fait de temps en temps quelques démarches pour opérer au collodion sec, doit avoir acquis la conviction vive que cette question n'est pas facile à résoudre. Aussi a-t-on recommandé tour à tour une multitude de recettes qui donnent toujours *quelque résultat*; bien des fois cependant, ce n'est pas le *résultat désiré*!

Parmi les meilleures méthodes on peut compter sans doute celles de MM. Robiquet et Dubosq, les procédés anciens avec recours aux agents hygroscopiques ayant perdu presque tout crédit.

Une modification ou plutôt une simplification du procédé à l'ambre, on la trouve dans l'emploi de la résine ordinaire recommandé par M. l'abbé Desprats.

La méthode est excellente; aussi, c'est ce procédé que je me proposai de suivre, lorsque je m'occupais, il y a quelques mois, de la recherche d'une méthode au collodion sec.

Une fois à l'œuvre, je vis bientôt que la méthode en question donnait des résultats rapides et satisfaisants, à la condition toujours que l'ensemble des ingrédients du collodion ne s'oppose pas à la formation d'une image parfaitement venue, sans qu'on ait à craindre de voir voiler toute la plaque.

Bien des fois cependant, par hasard, la composition du collodion est tout à fait appropriée au but proposé, et alors la seule addition de quelque résine suffit. Je me demandai s'il ne serait pas possible de fixer les conditions de la réussite *dans tous les cas*, c'est-à-dire de préparer du collodion sec à coup sûr, avec le but de rendre la méthode de M. Desprats plus générale, et après

une infinité d'expériences, je fus assez heureux pour arriver au but.

Je donnerai la description des modifications qui me semblent utiles à apporter dans le procédé au collodion humide, quand on a l'intention d'opérer à sec, modifications qui ne consistent que dans les *proportions changées* des ingrédients qui entrent dans le collodion photographique.

Quoiqu'on rencontre déjà assez de difficultés dans la pratique de la photographie sur collodion humide, d'ordinaire, la méthode au collodion sec demande des soins beaucoup plus minutieux encore.

Pour préciser les idées, je donnerai un exemple : chacun comprend qu'il y a deux manières d'obtenir sur collodion une couche d'iodure d'argent d'une épaisseur et d'une opacité convenables aux manipulations photographiques humides. Il n'y a aucun inconvénient si les proportions des iodures ou du coton-poudre y varient un peu. Il est entendu que dans le procédé humide un léger surplus de pyroxyline équivaut à une proportion un peu minime d'iodure; de même une quantité trop forte du dernier ingrédient exige moins de coton-poudre; en un mot, avec le collodion humide, on peut toujours obtenir des couches d'une épaisseur et d'une opacité appropriées; au collodion sec, les choses se comportent tout autrement. De nombreuses expériences m'ont appris : 1° Qu'il y a grande différence entre les deux cas mentionnés ci-dessus; 2° que le collodion exclusivement applicable au procédé sec à la résine, exige la circonstance énumérée au deuxième cas, c'est-à-dire que, pour réussir, il faut choisir un composé de collodion qui contienne *beaucoup* d'iodure et peu de coton-poudre. C'est tout le secret de la composition du collodion sec à la résine, qui donne des résultats constants. Toutefois la chose n'est pas toujours si facile, souvent il faut vaincre quelques difficultés qui viennent de ce que les proportions ont été changées *par trop*. Si la proportion des iodures est *trop grande*, celle du coton-poudre peut devenir *trop minime*. En ce cas, la couche feutrée de collodion n'est pas en état de contenir tout l'iodure d'argent au sortir du bain sensibilisateur; c'est notamment en passant la plaque au cyanure que la plus grande partie des particules d'argent réduit est chassée par le courant d'eau qui doit enlever la dissolution de fixage. Toute l'image s'en va, tandis que la couche de collodion proprement dite reste adhérente. C'est chose facile que d'obvier à cet incon-

venient ; car à ce collodion , il ne manque qu'un peu de coton-poudre ; ainsi en y ajoutant un peu de collodion normal et faisant de nouveau une plaque d'épreuve, on verra que l'image peut supporter le courant laveur, après fixage, pour peu que le bain d'argent soit d'un titre convenable. On aura soin d'éviter une trop grande addition de collodion normal , *car une couche qui est trop opaque, à cause d'un excès de pyroxyline, donne toujours des images voilées, nonobstant l'addition de résine.*

Nous avons déjà vu ci-dessus que le hasard peut nous fournir un tel collodion qui n'exige que l'addition d'une petite dose de résine pour donner des images sans aucun voile.

Maintenant, je donnerai en résumé la pratique de la méthode comme elle m'a réussi toujours. Le collodion doit contenir :

*Pas trop d'éther* (C. 50 p. 100).

*Beaucoup d'alcool.*

*Beaucoup d'iodure* (iodure de cadmium et iodure d'ammonium).

*Très-peu de pyroxyline.*

C. 1 p. 100 de résine ordinaire.

Un peu d'eau ajoutée au collodion, ou, ce qui revient au même, l'emploi d'alcool non absolu, n'a aucun inconvénient ; on évitera cependant une trop grande quantité, accusée par des petites gouttes sous la couche du collodion sensibilisé.

Peut-être demandera-t-on s'il n'est pas possible d'assigner des chiffres dans cette recette ; je réponds qu'on trouve les quantités exigées après quelques épreuves ; de plus, on se rappellera que toutes les opérations au collodion sec supposent quelque familiarité avec les phénomènes photographiques, puisqu'il y a impossibilité totale de donner des chiffres absolus ; tel collodion exigera 1 p. 100 de pyroxyline, tel autre quantité double ; une même dose de deux différentes espèces de coton-poudre donnant rarement au collodion la même consistance.

La quantité de résine varie entre 1 et 2 p. 100. Toutefois, j'ai l'intention de faire l'analyse quantitative du collodion sec, afin de trouver par l'analyse ce qui serait toujours fort difficile de demander à la synthèse.

Quant au bain d'argent, j'ai déjà dit que la richesse en nitrate d'argent a quelque importance : avec un bain *trop faible*, il arrive que l'image *s'enfuit* en lavant la couche, même si le collodion contient la juste proportion d'iodure et de pyroxyline.

Le bain à 7 p. 100 me semble la meilleure proportion , puis

l'addition de quelques gouttes d'acide acétique assure la transparence du bain qui, autrement, se noierait en quelques jours.

Sortie du bain d'argent, la plaque est plongée dans l'eau non distillée (1), on répète le lavage dans un second bain, puis la plaque est mise à sécher dans une pièce obscure.

Un des avantages de cette méthode est sans doute la sensibilité des couches. Ainsi le temps d'exposition est de beaucoup plus court qu'à l'ordinaire, c'est-à-dire quand on opère avec le collodion sec, à la dextrine, à la gélatine, ou au tannin.

Le temps d'exposition à la lumière varie selon la qualité du collodion plus ou moins sensible, quant à celui dont je me sers actuellement, il exige 30 secondes au soleil avec objectif double, diaphragmé, tandis que l'objectif simple à paysage, aussi avec diaphragme (d'un centimètre environ) demande 1 minute. Ainsi voit-on que la sensibilité des plaques est suffisante. Aussi j'ai fait quelques recherches sur la durée des plaques sensibilisées pour m'assurer qu'elles ne perdaient pas leurs bonnes qualités : après 9 jours, elles donnaient encore des images en tout égales à celles préparées le jour précédent. Quand on opère avec le même collodion, procédé humide à l'ordinaire, le temps de pose est le même, mais souvent l'image est un peu faible. On voit donc que mon collodion, par lui-même, n'était pas très-sensible, et peut-être on pourrait accélérer encore le procédé sec, en choisissant un collodion qui donne l'image négative beaucoup plus vite ; mais je ne l'ai pas encore expérimenté. Après l'exposition de la plaque sèche, on peut prendre le temps convenable pour développer l'image, c'est-à-dire qu'on peut le faire de suite ou plus tard ; si l'on attend, on ne réussira pas sans recours au nitrate d'argent, c'est-à-dire qu'il faudra plonger la plaque de nouveau dans le bain sensibilisateur et l'y laisser jusqu'à ce que la dernière bulle d'air adhérent ait disparu de la couche sensible ; en soufflant de temps en temps sur la couche humide, on en vient bientôt à bout. L'image est ensuite développée à l'acide pyrogallique ordinaire ; toutefois, ce bain ne doit pas être trop fort. — M. l'abbé Desprats a recommandé de développer l'image en plongeant toute la plaque dans une cuvette contenant le bain réducteur, pour éviter une tache là où l'on a commencé à verser la solution pyrogallique. Aussitôt on voit paraître l'image, qui se développe de plus en plus. Quand on a atteint la vigueur convenable, on arrête la réduction en lavant à l'eau ordinaire, puis on fixe au cyanure.

(1) En Hollande, on préfère l'eau de pluie, assez abondante.

Quand on est sûr que tout l'iodure d'argent est dissous (c'est l'autre côté de la plaque qu'on examinera); on lave à grande eau, puis on vernit l'épreuve après dessiccation.

Voilà l'exposé des manipulations d'une méthode qui conduira infailliblement au but; aussi il est bien étonnant que la méthode à la résine ne soit pas mise en usage plus fréquemment, peut-être par la circonstance qu'il y a des difficultés dans la recherche des proportions convenables, comme nous l'avons vu ci-dessus. Si cet article contribuait pour quelque chose à faciliter la pratique de ce procédé, je me féliciterais de l'avoir publié. »

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 7 octobre 1864.*

M. Biot assiste à la séance et paraît jouir d'une très-bonne santé.

M. le directeur général des domaines envoie le tableau des droits perçus à l'entrée et à la sortie dans le trimestre qui vient de s'écouler.

— M. Alexandre Dallas Bache, directeur de la triangulation des côtes des États-Unis, remercie l'Académie de l'honneur qu'elle lui a fait en le nommant membre correspondant dans la section de navigation et de géographie.

— M. Plana fait hommage de deux nouveaux mémoires : l'un sur l'intégration des équations des mouvements des comètes, dans l'hypothèse d'une force répulsive venant ajouter son influence à celle de l'attraction universelle; l'autre sur le mode probable de formation de la masse des astéroïdes compris entre Mars et Jupiter.

— M. Plateau remercie l'Académie de l'accueil qu'elle a fait à ses expériences récemment répétées devant elle, et lui fait hommage de la sixième série de ses recherches expérimentales et théoriques sur les figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur.

Nous publierons prochainement l'analyse détaillée de ce sixième mémoire, et nous nous contenterons pour aujourd'hui du sommaire très-abrégé de son contenu : Théorie de la génération des lames liquides; lois qui régissent les systèmes lami-

naires; théorie et expériences; constitution de la mousse qui se forme sur certains liquides; mode de génération des systèmes laminaires; conditions pour qu'une charpente polyédrique donne un système laminaire parfait, un système laminaire imparfait, ou un système laminaire nul.

— Sir Roderick Murchison, correspondant, adresse sa nouvelle carte géologique d'Écosse, avec légende.

— Un professeur de l'École d'agriculture de la Saulsaye, communique une série d'observations des températures comparées de l'air et du sol.

— M. Alexis Perrey, de Dijon, envoie plusieurs brochures et mémoires sur les tremblements de terre.

— M. Prost, de Nice, continue ses observations de trépidations du sol mises en évidence par les oscillations des cristaux de son lustre et d'autres objets suspendus. Il croit que le tremblement de terre qui a détruit la ville de Mendoza s'est manifesté à Nice par de petites trépidations. Nous avouerons franchement que nous avons bien peu de confiance dans des observations faites avec des instruments si primitifs.

— M. Babinet présente, au nom de M. Henry Soleil, une note sur les déviations du plan de polarisation des couleurs résultantes dans une lame de quartz perpendiculaire à l'axe, et traversée par un faisceau de lumière blanche :

« Tous les ouvrages de physique donnent les déviations qu'éprouve un rayon de lumière homogène de telle ou telle couleur; mais on ne parle pas de la lumière blanche, et cependant c'est une expérience que tout le monde fait lorsque l'on possède un quartz perpendiculaire, que de regarder la succession des teintes. Je savais depuis longues années que M. Biot a donné 24 degrés comme déviation de la teinte violette par millimètre de quartz. A différentes époques, j'ai cherché, mais sans succès, à mesurer la rotation des autres couleurs, à l'exception du rouge, pour lequel j'ai trouvé 30 degrés par millimètre. Dernièrement, ayant repris ce travail, j'ai observé sur un grand nombre de plaques et en répétant plusieurs fois l'expérience. Cette fois j'ai pu établir la marche pour les six couleurs suivantes : rouge, orangé, jaune, vert, bleu et violet; quant à l'indigo, je ne le considère que comme du bleu foncé, et comme il n'a été reconnu que trois couleurs fondamentales, le rouge, le jaune et le bleu, qui ont pour compléments respectifs le vert, le violet et l'orangé, et l'indigo n'y trouvant pas sa place, c'est pourquoi je ne me suis pas occupé

de lui. Le violet, comme je l'ai dit plus haut, M. Biot l'a décrit comme donnant 24 degrés par millimètre. Il suffit donc pour trouver sa rotation de multiplier 24° ou 1 440' par l'épaisseur de la plaque. Pour le jaune, il faut opérer de la même manière que pour le violet, en ajoutant 90° au produit.

« Quant au rouge, il en est de même que pour le violet, en remplaçant 24° par 30° ou 1 800'. Il faut également pour le vert comme pour le jaune ajouter 90° au produit de 30° multipliés par l'épaisseur.

« Quant aux deux autres couleurs, au lieu de suivre une marche proportionnelle à l'épaisseur, elles suivent une marche progressive qui est croissante pour le bleu, dont le premier terme est 15° et la raison 50', et que l'on peut calculer par la formule suivante :  $R_b = 960' \times E + E^2 \times 50'$ . Pour la teinte orangée, la progression est décroissante; son premier terme est 40°, et sa raison 50', sa formule est  $R_o = 2400' \times E - E^2 \times 50'$ .

Les appareils de polarisation étant généralement divisés de 0° à 180°, il faudra, à chaque opération, retrancher autant de fois 180° qu'ils seront contenus au produit, car une plaque de 6 millimètres donne son rouge à 180°, et par là ce rouge se voit à 0°; comme une plaque de 9 millimètres donne son vert à 360°, lequel vert se voit également à 0°; il faut donc pour le premier retrancher 180°, et pour le second retrancher deux fois 180° ou 360°, ce qui ramène également à 0°. »

Cette note est vraiment intéressante, elle comble une lacune regrettable. Jusqu'ici pour déterminer la couleur fournie par le passage du rayon polarisé à travers une plaque de quartz d'épaisseur donnée, il fallait calculer d'abord l'intensité par les formules de Fresnel, puis la teinte par une application longue et difficile de la loi de la composition des couleurs de Newton.

— M. Marcel de Serres communique une note sur les gouttes d'eau fossiles!

— M. Elie de Beaumont présente au nom de M. Allan Broun, astronome du Rajah de Travancore et directeur de l'Observatoire de Trevandrum, des remarques critiques relatives aux relations trouvées par le R. P. Secchi entre les perturbations météorologiques et les variations magnétiques. Nous nous faisons un devoir de les reproduire en Variétés avec quelque étendue.

— Depuis les études de Volta, de de Blainville et d'Agassiz sur les poissons fossiles du mont Bolca, les sciences auxiliaires de la paléontologie ont fait de grands progrès; et les collections des



ichthyolites de cette localité se sont grandement accrues, soit par les fouilles nouvelles, soit par l'acquisition des vieilles collections dispersées dans la Vénétie. Le musée d'histoire naturelle de Padoue est en possession de la plus riche des collections de ce genre. M. le professeur Molin, qui s'est beaucoup occupé de l'ichthyologie du mont Bolca, vient aujourd'hui rendre compte à l'Institut de France des résultats obtenus par lui jusqu'ici, et faire passer sous ses yeux les dessins originaux faits par lui. On remarque surtout un nouveau genre de requin; trois genres nouveaux et plusieurs espèces d'anguilles; une nouvelle espèce de platine, le premier *hemioromphus* et le premier *premnas* fossiles connus et décrits. Il est rare qu'on puisse réunir ainsi d'un seul coup tant de nouveautés; aussi MM. Élie de Beaumont et Valenciennes s'empressent-ils de rendre hommage à la science et au zèle de M. Molin.

— M. Pouillet, au nom de la commission des alcoolomètres, fait le rapport si vivement attendu par l'administration et par le public. Nous doutons que cette impatience si universelle soit satisfaite, car les conclusions du rapport n'ont presque aucune portée. Si l'Académie accomplit si tard la mission importante qui lui avait été confiée, c'est que sa tâche était en réalité très-longue et très-difficile. Il fallait avant tout, et par de nombreuses séries d'expériences très-déliées, s'assurer qu'il n'y avait aucune erreur dans la valeur assignée par Gay-Lussac à la densité de l'alcool absolu. Il fallait en second lieu démontrer que les densités des mélanges d'alcool et d'eau qui avaient servi de point de départ à la construction de l'alcoolomètre centésimal étaient elles-mêmes exactes; que par conséquent la théorie de cet instrument, qui fut un progrès considérable, est fondée en principe et complètement irréprochable. Or, il résulte des recherches auxquelles s'est livré, dans cette direction, le rapporteur de la Commission, M. Pouillet, et qui font partie du tome XXX des *Mémoires de l'Académie*, que toutes ces données théoriques sont définitivement acquises. Mais si de la théorie on descend, à la pratique, la construction de l'alcoolomètre se montre hérissée de difficultés, car : 1° il est très-difficile d'obtenir des tubes parfaitement calibrés sur une longueur suffisante, et de réaliser une graduation tout à fait exacte; 2° la graduation change avec le temps, le zéro se déplaçant comme pour le thermomètre; 3° rien n'est plus facile que de transformer un alcoolomètre exact dans ses indications en un alcoolomètre à indications systématiquement fausses; 4° une

fois admise l'existence d'une fraude, d'ailleurs très-facile, la répression serait impraticable puisqu'on peut faire disparaître le corps du délit, rien qu'en le laissant tomber à terre. Arrivant enfin à la question posée par l'administration, la commission déclare que s'il n'est pas impossible de faire rentrer les alcoolomètres sous l'empire de la loi de 1847, et partant de les soumettre au timbre, garant de leur exactitude, cependant cette mesure, difficile d'ailleurs à mettre en pratique, aurait, de l'avis unanime de la commission, plus d'inconvénients et d'inconvénients graves que d'avantages ; surtout parce que le timbre apposé par le gouvernement pourrait devenir la sanction ou la couverture de la fraude. Ces conclusions inattendues et qui nous semblent avoir excité une grande surprise, n'ont été combattues par personne, et l'Académie les a consacrées par un vote presque unanime !

— M. Regnault fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du rapport sur les comparaisons qui ont été faites à Paris en 1859 et 1860 de plusieurs kilogrammes en platine et en laiton avec le kilogramme prototype en platine des Archives impériales. Ce rapport est imprimé à Berlin. « Le gouvernement prussien possédait un kilogramme en platine, lequel avait été ensuite comparé au kilogramme prototype en platine des Archives de Paris, le 24 octobre 1817, par Arago et A. de Humboldt. De son côté le gouvernement autrichien a fait exécuter à Paris un kilogramme en platine qui fut comparé le 20 août 1857 par MM. Silbermann et Froment en présence de M. Tresca, sous-directeur du Conservatoire impérial des arts et métiers, avec le kilogramme prototype en platine des Archives. Une comparaison qui fut faite entre les deux kilogrammes en platine de Berlin et de Vienne démontra que ces deux kilogrammes différaient notablement. L'un des deux, au moins, devait donc être fautif. Le seul moyen d'élucider la question était de faire à Paris une nouvelle comparaison de ces kilogrammes avec le kilogramme en platine des Archives impériales. A la demande du gouvernement prussien, Son Excellence le Ministre de l'instruction publique nomma une commission composée de MM. Regnault, membre de l'Institut, président ; Le Verrier, membre de l'Institut, directeur de l'Observatoire impérial ; Morin, membre de l'Institut, directeur du Conservatoire des arts et métiers. D'autre part, son Excellence le Ministre du commerce et des travaux publics de Prusse désigna M. Brix, conseiller intime et directeur de la commission centrale des poids et mesures

à Berlin, pour coopérer avec la commission française à la nouvelle comparaison du kilogramme prussien de 1817 avec le prototype platine des Archives impériales. M. Le Verrier, empêché par ses occupations de suivre les travaux de la commission demanda au ministre à ne pas en faire partie. La direction des expériences resta donc confiée à MM. Regnault, Morin et Brix. Mais la commission doit signaler le concours actif et intelligent qui lui a été donné dans le cours de ses travaux par M. Silbermann, par M. Izarn, et par M. Deleuil, constructeur d'instruments de physique. Si la commission s'était bornée à faire une nouvelle comparaison du kilogramme de Berlin avec le prototype des Archives, et à corriger ce kilogramme au besoin, son travail eût été beaucoup moins long; mais elle s'est proposé, à cette occasion, un problème plus étendu et plus difficile. Elle a voulu étudier, avec soin, toutes les circonstances qui peuvent influencer les déterminations de ce genre, et chercher les conditions qui ont pu occasionner les erreurs que l'on a reconnues sur des kilogrammes anciennement étalonnés. Enfin, elle a voulu s'assurer si certains phénomènes que les progrès récents des sciences physiques nous ont fait connaître, et qui étaient inconnus de nos devanciers, n'ont pas influé d'une manière fâcheuse sur les anciennes déterminations, et ne nous forcent pas aujourd'hui à modifier ou à mieux préciser les premières définitions. »

Enregistrons d'abord la conclusion définitive du rapport : « L'objet principal de notre mission était de comparer, avec le prototype en platine des Archives, les deux nouveaux kilogrammes en platine étalonnés à Paris pour le gouvernement prussien. Nous avons fait les pesées dans l'air atmosphérique, et non dans le vide, parce que nous ne pouvions pas nous permettre de placer le prototype des Archives dans le vide. Nous avons démontré, dans ce qui précède, l'exactitude des corrections que nous avons faites pour l'air déplacé. Ainsi nous avons trouvé pour le kilogramme platine n° 1, de Berlin, les résultats suivants :

$$\begin{array}{llll} \text{Par les pesées de 1859.} & . & . & . & K'b = Ka \times 0^{\text{mgr}}, 048, \\ \text{— — 1860.} & . & . & . & K'b = Ka - 0, \quad 364; \\ \hline \text{Dont la moyenne est.} & . & . & . & K'b = Ka - 0^{\text{mgr}}, 158. \end{array}$$

Pour le kilogramme platine n° 2 de Berlin, confectionné récemment pour le gouvernement prussien par M. Froment nous avons trouvé :

$$K''b = Ka - 1^{\text{mgr}}, 85.$$

Nous pouvons donc dire, avec toute confiance, que dans le vide :

*Le kilogramme platine n° 1 de Berlin est trop léger de 0<sup>mm</sup>,16; et le kilogramme n° 2 de Berlin est trop léger de 1<sup>mm</sup>,85.*

Énumérons enfin quelques-uns des résultats les plus importants signalés par la commission. Le kilogramme en platine de Berlin, étalonné en 1817 par Arago et de Humboldt, était trop léger de 12<sup>mm</sup>,020. Le kilogramme en laiton du Collège de France, trop lourd de 3<sup>mm</sup>,846, n'a pas changé sensiblement de poids en dix ans, exposé à l'air et sans enveloppe dans la cage vitrée d'une balance. Un même kilogramme de platine après avoir passé plusieurs fois dans le vide (il y avait séjourné souvent pendant plusieurs jours), n'a jamais montré la moindre variation dans les pesées qui en ont été faites dans l'air. Lorsqu'une balance est chargée de un kilogramme en platine sur chaque plateau, et qu'on fait les pesées successivement dans l'air de plus en plus raréfié, les changements survenus dans les poids apparents sont précisément ceux qui correspondent aux poids de l'air déplacé dans les divers cas; en d'autres termes, une condensation anormale de l'air à la surface des deux kilogrammes de platine ne produit pas de changement sensible sur leurs poids relatifs. Si une condensation de cette nature existe, elle produit le même effet sur chacun des deux kilogrammes. Les condensations de l'air à la surface d'un kilogramme de platine ne sont suffisantes dans aucun cas pour altérer le poids apparent d'une manière appréciable. Deux kilogrammes en laiton présentent les mêmes rapports de poids, soit qu'on fasse les pesées dans le vide réel, soit que l'on pèse dans l'air et que l'on corrige les poids apparents des poids de l'air déplacé, calculés d'après les principes ordinaires de la physique. Dans les circonstances où la commission a opéré, le verre ne produit pas de condensation anormale d'air ni d'humidité à sa surface. Les lames de platine ne condensent pas à leur surface une quantité d'hydrogène appréciable à nos balances les plus sensibles; ou, pour ne pas aller plus loin que l'expérience ne nous le permet, la condensation, si elle existe, est exactement la même sous une pression de 6<sup>mm</sup>,4 que sous la pression ordinaire de l'atmosphère.

— M. Serret communique une nouvelle note de M. Sylvestre sur la théorie des permutations. Il présente en son nom un mémoire sur l'intégration des équations différentielles. Il lit enfin, au nom d'une commission composée de MM. Mathieu, général Morin,

Serret, un rapport très-favorable sur l'arithmographe polychrome de M. Dubois, directeur des contributions directes dans le département de l'Ariège. Nous publierons ce rapport, début académique de M. Serret, dans notre prochaine livraison. Nous nous bornerons à dire aujourd'hui qu'au jugement de la commission, le nouvel appareil à calcul est éminemment simple et ingénieux; qu'il a l'immense avantage de s'étendre à des nombres énormes, à des opérations dont le résultat est un nombre de 22 chiffres, et de pouvoir être construit pour un prix relativement minime; que son seul inconvénient est d'exiger beaucoup d'attention pour rendre les erreurs impossibles.

M. Serret aurait pu ajouter qu'avec beaucoup d'exercice, on verrait cette somme d'attention nécessaire au maniement de l'arithmographe diminuer dans une proportion considérable. Le rapport conclut à ce que l'Académie adresse à M. Dubois les remerciements qu'il a si bien mérités. L'arithmographe, objet du rapport, et dont M. Dubois a bien voulu faire hommage à l'Académie, est un petit chef-d'œuvre de construction savante autant qu'élégante et artistique.

— M. Pelouze, au nom de M. Schoerer-Kessner, présente un long mémoire sur les curieux sels de fer étudiés autrefois par M. Léon Péan de Saint-Gilles, sous le nom d'hydrate et d'acétate ferrique.

— M. Guérin Menneville lit une notice très-longue sur un nouveau ver à soie du chêne venu du Japon.

— M. le docteur Marey, en son nom et au nom de M. Chauveau, lit une très-belle et très-importante étude expérimentale, faite au moyen du sphymographe, de l'ordre de succession des mouvements du cœur.

Il existe dans la science plusieurs théories relativement à la succession des mouvements du cœur et à la cause réelle des bruits et des chocs qu'on perçoit en auscultant un sujet sain ou malade. Il est pourtant indispensable au médecin d'être entièrement fixé sur ce point, sans cela le diagnostic des maladies du cœur est impossible dans certains cas. Le point le plus controversé est celui-ci :

Le choc du cœur a-t-il lieu au moment où le ventricule se contracte (ce qui est le plus généralement admis) ? ou bien a-t-il lieu au moment où l'oreillette, se contractant, remplit et distend le ventricule ?

Bien des fois les physiologistes ont cherché à se mettre d'accord en examinant ce qui se passe quand on a mis à nu le cœur d'un animal vivant, mais la succession rapide des mouvements qui se passent alors échappe à l'analyse; l'œil ne peut pas toujours les suivre ou bien les précéder, de sorte que, malgré les expériences faites de cette manière, le désaccord n'a pas encore cessé.

MM. Chauveau et Marey ont cherché à résoudre la question d'une manière irrécusable en signalant chacun des mouvements du cœur, et en l'enregistrant sur un de ces appareils à indication continue qui servent à évaluer les vitesses les plus grandes. L'expérience fut faite, au moyen du sphygmographe de M. Marey, sur un cheval vigoureux qui resta parfaitement calme pendant l'expérience. (On observa seulement une accélération sensible des battements du cœur.)

Une petite boule gonflée d'air, introduite dans un espace intercostal, du côté gauche, au niveau de la base du ventricule, recevait le choc développé par la pulsation cardiaque, et le communiquait au moyen d'un long tube, à un premier levier. Une sonde poussée dans l'oreillette droite par la jugulaire, et terminée par une mince ampoule élastique, transmettait à un deuxième levier les impulsions développées par les systoles auriculaires. Enfin, un troisième levier recevait les impulsions ventriculaires; il communiquait au moyen d'un long tube, avec une sonde solidaire de la première, et dont l'extrémité, chargée d'un plomb et aussi terminée par une ampoule en caoutchouc, tombait dans le ventricule droit.

Quand on se fut assuré que les trois leviers fonctionnaient régulièrement, on leur fit écrire simultanément leurs indications sur un cylindre tournant recouvert d'une feuille de papier glacé couvert de noir de fumée. La figure ci-après reproduit ces indications.

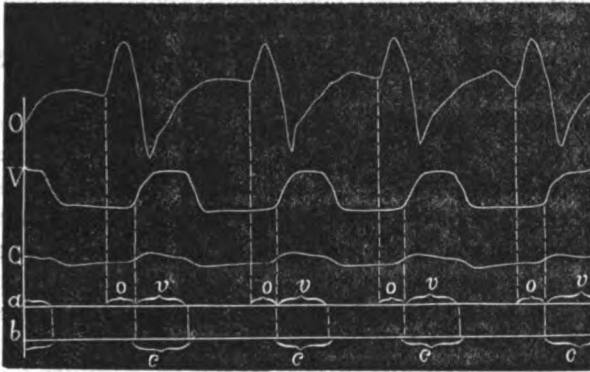
Le tracé A appartient à l'oreillette. Au début du tracé, l'oreillette est en diastole et se remplit peu à peu par l'afflux veineux; aussi la ligne du tracé s'élève-t-elle graduellement. L'ascension brusque et brève qui succède à cette première partie du tracé indique ensuite la systole auriculaire; l'abaissement non moins brusque qui vient après l'aspiration exercée par le vide thoracique sur l'oreillette, au moment où celle-ci se relâche. Arrive enfin, immédiatement après cette aspiration, un nouvel afflux du sang

veineux, et une nouvelle élévation diastolique graduelle du tracé de l'oreillette (1).

Le tracé V ou tracé ventriculaire débute pendant la systole. Le levier en effet est alors relativement très-haut et se tient un instant dans cette position; après quoi, il descend brusquement au moment du relâchement des fibres ventriculaires, pour remonter de même à la systole suivante, après être resté stationnaire pendant la période de diastole.

Le début du tracé du choc ou de la pulsation cardiaque (tracé C) tombe en plein dans une pulsation. Le commencement et la fin des pulsations suivantes sont marqués par une série de mouvements d'ascension et d'abaissement de la ligne du tracé.

Considérons maintenant ces trois tracés dans leur ensemble, pour établir les rapports des mouvements auriculaires et des mou-



vements ventriculaires avec la pulsation cardiaque : il suffit, pour cela (les trois tracés ayant leur début sur la même verticale), d'abaisser des perpendiculaires partant du commencement de chaque systole auriculaire ou ventriculaire, pour tomber sur la trace de la pulsation. Or, on voit ainsi : 1° que la systole auriculaire débute longtemps avant le choc, et qu'elle est même finie quand celui-ci commence; 2° qu'il existe la *coïncidence la plus parfaite* entre le moment de la systole ventriculaire et celui de la pulsation cardiaque. C'est ce qui ressort clairement d'un simple coup d'œil jeté sur l'ensemble des trois tracés, et c'est ce qu'on a essayé de ren-

(1) Les oscillations, dans ce tracé, ont beaucoup plus d'amplitude que dans les deux autres, ce qui tient à ce que l'appareil transmetteur avait une exquise sensibilité.

dre encore plus sensible en marquant, sur la ligne *a* de la figure, la succession et la durée des systoles auriculaires et ventriculaires, et sur la ligne *b*, la succession et la durée des chocs ou pulsations

## VARIÉTÉS.

### Remarques critiques de M. J. Allan Brown au sujet de la note du R. P. Secchi.

« Dans une note qui se trouve insérée aux *Comptes rendus* du 6 mai 1861, le R. P. Secchi établit une certaine connexion entre les phénomènes météorologiques et les variations du magnétisme terrestre, indiquées par le magnétomètre bifilaire à Rome. Ses résultats m'ont paru extraordinaires, car lorsque je discutai les observations faites sous ma direction à l'Observatoire de Makers-toun en Ecosse, s'il eût existé quelque relation un peu marquée entre les variations magnétiques et météorologiques, je m'en serais aperçu immédiatement. Je fis une discussion spéciale pour déterminer si les variations de la température extérieure avaient eu quelque effet sur la position de l'aimant bifilaire, et j'arrivai à la conclusion qu'il n'y en avait pas. Cette conclusion est en opposition avec celles du R. P. Secchi; car celles-ci affirment une influence certaine des vents; or les vents et la température sont dans un rapport très-étroit. Mais une conclusion négative ne suffit pas à infirmer des résultats aussi positifs que ceux du mémoire du savant directeur de l'Observatoire du Collège romain. J'ai donc entrepris une discussion spéciale des observations du bifilaire et de l'anémomètre faites à Makerstoun d'heure en heure en 1844. On trouvera ces observations dans les *Transactions de la Société Royale d'Édimbourg* (vol. XVIII.) J'ai comparé la moyenne de la force horizontale de chaque jour avec la moyenne des 14 jours qui précèdent et des 14 jours qui suivent, et la différence + ou positive, si la moyenne du jour était plus grande, — ou négative, si elle était plus petite, était considérée comme indépendante des variations annuelles et séculaires. Je donne ici un résumé des résultats pour le nombre de jours pour lesquels la différence était positive et pour lesquels elle était négative. Afin de faciliter



la comparaison, les nombres du R. P. Secchi sont placés en regard des miens.

| Direction du vent<br>à Makerstoun<br>et à Rome 1861. | Bifilaire Makerstoun. |             | Bifilaire<br>Haut ou<br>montant. | Rome.<br>Bas ou<br>descend. |
|------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|----------------------------------|-----------------------------|
|                                                      | Au-dessus.            | Au-dessous. |                                  |                             |
| Sud.                                                 | 39 jours              | 39          | 20                               | 81                          |
| Est.                                                 | 30                    | 16 1/2      | 9                                | 22                          |
| Nord.                                                | 27 1/2                | 29 1/2      | 119                              | 17                          |
| Ouest.                                               | 63 1/2                | 49          | 42                               | 21                          |

On voit qu'à Makerstoun quand le vent est au sud, il y a autant de jours avec le bifilaire haut qu'avec le bifilaire bas : on arrive à peu près aux mêmes conclusions pour le vent du nord ; en ce qui concerne les autres vents, le bifilaire est le plus souvent au-dessus de la moyenne : le résultat pour le vent d'ouest s'accorde avec le résultat du bifilaire romain, mais il est loin d'en être de même pour le vent d'est. Les résultats des observations du Collège romain ont donc un caractère tout à fait local.

En outre, les moyennes des différences positive et négative pour chaque vent, exprimées en dix-millièmes de la composante horizontale sont données par le tableau ci-après :

| Direction du vent<br>à Makerstoun, 1844. | Moyenne journalière     |                 |
|------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                          | + au-dessus             | ou - au-dessous |
|                                          | de la moyenne mensuelle |                 |
| Sud.                                     | .                       | — 0,87          |
| Est.                                     | .                       | + 0,88          |
| Nord.                                    | .                       | — 0,43          |
| Ouest.                                   | .                       | + 0,28          |

Et l'on voit que la moyenne journalière pour les vents du nord et du sud est moindre que la moyenne mensuelle, tandis qu'elle est plus grande pour les vents d'est et d'ouest, ce qui ne s'accorde nullement avec les conclusions du R. P. Secchi. Je suis allé plus loin ; j'ai divisé la discussion en deux parties ; l'une pour les vents faibles (force moyenne au-dessous d'un cinquième de livre par pied carré de surface), l'autre pour les vents forts (un cinquième de livre et au-dessus).

Je trouve pour les vents faibles du nord et du sud, le bifilaire au-dessous de la moyenne dans le plus grand nombre de jours, tandis qu'il se trouve au-dessus de la moyenne pour les mêmes vents forts. Pour les vents faibles du sud et de l'ouest, la différence moyenne est aussi négative, tandis que pour les mêmes vents forts elle est positive. Ces résultats me paraissent assez con-

cluants quant à ce qui se passait à Makerstoun; cependant à en juger d'après les nombres si différents et si distincts du R. P. Secchi, on pourrait être induit à croire qu'il existe des lois locales, et que le vent du nord fait accroître l'intensité à Rome, tandis qu'il la fait diminuer à Makerstoun quand il est faible, et qu'il n'a aucun effet quand il est fort. Mais j'ai fait voir dans un mémoire imprimé récemment qu'à peu d'exceptions près, lorsque l'intensité moyenne diminue ou augmente sur un point quelconque de la surface de la terre, elle diminue ou augmente simultanément à peu près de la même quantité sur tous les autres points (1). Ainsi la terre agit comme un aimant qui devient tantôt un peu plus fort tantôt un peu plus faible; mais de telle sorte que l'accroissement ou la diminution sur un point quelconque soient à peu près proportionnels à la force sur ce point. Ce fait est complètement opposé à une hypothèse qui attribuerait ces variations à un phénomène tout à fait local.

J'ai été plus loin encore : prenant les observations de Singapore faites en 1844, simultanément avec celles de Makerstoun. j'ai trouvé pour les rapports entre le bifilaire et la direction du vent, le tableau suivant :

| Direction du vent<br>à Makerstoun. | Bifilaire Singapore      |                           |
|------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
|                                    | Au-dessus de la moyenne. | Au-dessous de la moyenne. |
| Sud. . . . .                       | 34 1/2                   | 43 1/2                    |
| Est. . . . .                       | 28                       | 17 1/2                    |
| Nord. . . . .                      | 29                       | 29                        |
| Ouest. . . . .                     | 61 1/2                   | 51                        |

Si l'on compare ces nombres avec ceux que j'ai déjà donnés pour Makerstoun, il sera évident que ce sont à peu près les mêmes, Il paraît donc que le résultat trouvé pour Makerstoun était tout à fait indépendant des vents, puisqu'on trouve le même résultat du bifilaire à Singapore.

La discussion pour Singapore était divisée en deux parties comme pour Makerstoun; je ne donne pas ici les détails, mais les résultats pour le nombre des jours ressemble parfaitement à ceux de Makerstoun. Je prendrai seulement acte de ce fait qu'en réunissant les vents forts et les vents faibles, la différence d'avec la moyenne était : pour les vents sud, Makerstoun — 0,40, Singa-

(1) On the horizontal force of the earth's magnetism. *Transactions of the royal Society of Edinburgh*, volume XXII, p. 51. La discussion comprend des observations faites depuis le 55° degré nord jusqu'au 42° sud, et l'unité pour chaque station était la composante horizontale.

pore — 0,32; pour les vents ouest, Makerstoun + 0,10, Singapore + 0,07. Cette quasi-identité n'exclut-elle pas toute intervention des influences locales ?

En résumé, si l'on réfléchit que la plus forte déviation de la moyenne observée à Makerstoun a été — 0,40, et qu'elle peut être produite par une variation de 0,08 (huit centièmes) d'un degré centigrade dans la température de l'aimant, on sera bien tenté d'admettre comme un fait certain : quel effet du vent à Makerstoun doit être excessivement petit ; ou même que les petites variations de Makerstoun ne sont pas dues aux vents, puisque le biflaire à Singapore donne les mêmes résultats ; qu'en faisant une discussion pour un argument quelconque, on doit trouver à peu près partout le même résultat (1) ; que les observations de Makerstoun et de Singapore, sur lesquelles repose cette discussion ont été parfaitement corrigées pour les effets de la température, car sans cela, il n'y aurait pas eu de ressemblance entre les résultats.

Le R. P. Secchi a conclu que les perturbations magnétiques font prévoir le temps ; il a en effet donné des nombres qui paraissent prouver que les perturbations étaient plus fréquentes en 1860 quand le vent soufflait du sud à Rome. Mais quand on se souvient que les perturbations magnétiques se font sentir partout simultanément, la liaison avec le vent du sud à Rome n'est-elle pas vraiment extraordinaire ?

Quand les observations faites sous les ordres du directeur de l'Observatoire du Collège romain seront publiées, il sera peut-être possible d'expliquer ses résultats. — Quant à moi, j'ai voulu faire voir que ces questions n'avaient pas été négligées dans les études des observations faites sous ma direction. »

— A cette occasion, répondons à un vœu du P. Secchi, par l'insertion d'une lettre qu'il nous a adressée il y a huit ou dix jours. « Dans une des dernières livraisons du *Cosmos*, que j'estime infiniment, en rendant compte de ma note sur l'électricité atmosphérique, vous faites remarquer votre surprise de me voir arriver à des résultats différents de ceux de M. le professeur Volpicelli que j'estime aussi beaucoup. Votre surprise cessera peut-être si vous tenez compte de la différence dans notre manière d'expérimenter : 1° J'ai éliminé le condensateur, que M. Volpicelli emploie en-

(1) Voyez à l'appui de cette conclusion la planche XXVIII, *Transactions of the royal Society of Edinburgh*, volume XXII, dans laquelle je donne les variations simultanées de six endroits différents, c'est-à-dire Makerstoun en Ecosse, Trevandrum et Singapore aux Indes, Cap de Bonne-Espérance, Toronto (Canada), Hobarton (île de Van Diemen).

core, et j'ai fait usage du microscope; 2° mon appareil est très-libre et hors de l'influence des bâtiments; celui de M. Volpicelli est à peu de distance d'une coupole très-grande, très-élevée, garnie à son sommet de grandes masses métalliques; 3° son conducteur a 4 mètres de longueur, il est découvert, il communique à l'intérieur par un second conducteur de 4 mètres aussi de longueur, et couvert; j'ai fait usage d'une pointe fixe, qui seule est découverte; les conducteurs extérieur et intérieur sont recouverts de gutta-percha.

« Vous ajoutez qu'il est peu probable que l'électricité soit toujours positive par un ciel serein. J'ai dit ce que j'ai vu, et en cela aussi je me trouve d'accord avec M. Palmieri, qui sur le Vésuve, très-découvert, n'a vu apparaître l'électricité négative que lorsqu'il y avait des nuages ou qu'il pleuvait, ou sous certaines influences locales. Quant à ce que vous dites de la probabilité de trouver l'air électrisé négativement dans les matinées de printemps, je ne puis vous en rien dire puisque je n'ai pas observé dans cette saison; il est vrai aussi que vous parlez de faibles élévations au-dessus du sol; or, j'observe à 40 mètres au-dessus du pavé de la ville. Il est impossible que les résultats des observations ne diffèrent pas d'un lieu à l'autre; et les appareils électriques sont semblables sans aucun doute aux thermomètres qui donnent la température du lieu où ils sont installés et non une autre. J'ajoute, en terminant, que j'ai abandonné les observations à conducteurs fixes, pour adopter les conducteurs mobiles de M. Palmieri, qui accusent une grande tension quand les pointes fixes ne donnent aucun signe d'électricité; sous ce rapport, le nouvel appareil de M. Palmieri est un véritable service rendu à la science. »

Nous avons regretté que l'humble remarque du *Cosmos* ait été l'occasion d'une polémique assez vive entre deux hommes pour lesquels nous sommes plein d'estime et d'affection. Quand nous avons parlé d'électricité négative à une petite distance au-dessus du sol, nous aurions dû ajouter que l'observation devait être faite dans la campagne ou dans un jardin, et non sur la plate-forme d'une tour, car nous faisons allusion au dégagement de l'ozone dans l'acte de la végétation. Or, avec cette restriction, notre objection n'atteignait pas le R. P. Secchi, et nous sommes heureux de le déclarer.

F. MOIGNO.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Percement des Alpes.* — (Lettre de M. le général MENABREA, ministre de la marine du royaume d'Italie.) « Mon triomphe cette fois est assuré, et sous peu j'espère que nous viderons notre querelle dans le centre des Alpes avec quelques bouteilles de champagne pour témoins. Figurez-vous, mon cher abbé, qu'à Bardonnèche il y a déjà *deux kilomètres de conduite d'air*; et que cet air, qui d'après certaines formules ne devait pas marcher, agit au contraire avec toute son énergie pour mettre en mouvement les perforateurs, lesquels opèrent avec une rapidité et une précision merveilleuses. Le manomètre de Bourdon n'indique aucune différence sensible de pression entre les deux réservoirs placés aux deux extrémités de la conduite, pendant que les perforateurs sont en mouvement, et par conséquent l'air *s'écoule*; ce qui a lieu pour *deux kilomètres* ne peut manquer de se vérifier pour *six*; et comme nous avons une pression de *six atmosphères*, quand même il s'en perdrait quelque peu, il en restera toujours assez pour faire marcher une machine. »

*Sur un coup de foudre qui a frappé le télégraphe électrique entre Montélimart et Lyon.* (Extrait d'une lettre de M. SACC à M. ÉLIE DE BEAUMONT.) — « Ce matin, 10 septembre 1861, j'ai quitté Marseille avec le convoi express de 10 heures; l'air était lourd et chaud; il avait tonné et plu pendant la nuit; bientôt le ciel s'éclaircit et un soleil radieux nous éclaira. A partir d'Orange, de gros nuages noirs apparurent sur les Alpes, et les sourds grondements du tonnerre annonçaient l'approche d'un violent orage. Une pluie battante nous assaillit un peu avant Montélimart, dont les collines se couvrirent de nuages noirs d'où jaillissaient des éclairs jaunes tellement continus, que les détonations qui les suivaient aussitôt auraient pu faire croire à une canonnade d'artillerie légère; deux fois je vis la foudre tomber verticalement en terre à moins de cent pas du convoi, qui ralentit sa marche au delà de la ville; nous nous trouvions au sein du nuage électrique et, comprenant l'imminence du danger, je ne perdais pas de vue les sept fils du télé-

graphe électrique ; tout à coup, et vers 3 heures 30 minutes de l'après-midi, notre wagon est ébranlé par une violente secousse, je reçois à la joue droite comme un fort coup de vent, un sifflement aigu fait lever tous les voyageurs en sursaut, et j'aperçois, en même temps que j'entends une détonation sèche comme un coup de pistolet, un globe de feu rouge, gros comme le poing qui, glissant sur le fil supérieur, descend sur les six autres, qu'il entraîne à terre. Le poteau placé plus loin avait été frappé au tiers supérieur de sa hauteur ; il était brisé en éclats, comme si une explosion avait eu lieu à cet endroit dans son intérieur, et la partie brisée pendait sur celle qui est restée debout, retenant les sept fils du côté de Lyon *intacts* en apparence. Chose étrange, *il m'a semblé* que les sept supports en porcelaine des fils adhéraient encore à la partie brisée ; est-ce possible ? Tâchez, je vous en prie, d'obtenir de l'administration des télégraphes ce poteau frappé par la foudre ; il pourrait fournir d'intéressantes observations sur son mode d'action. Ce fait prouve une fois de plus quelle tendance a la foudre à suivre les fils télégraphiques, et, par conséquent, combien il est dangereux de les approcher, non-seulement des poudrières, mais bien aussi de tous les édifices privés et publics ; il me semble donc urgent de les éloigner des gares des chemins de fer, dans les magasins desquels ils peuvent allumer d'épouvantables incendies. Je suis bien impatient d'apprendre si le télégraphiste de Montélimart n'a pas été atteint par la foudre qui suivait les fils du côté de la ville ; j'espère encore qu'il aura échappé au danger, parce que les fils sont tombés à terre. » (*Comptes rendus*, 7 oct.)

*La pêche des huîtres.* — Nous lisons dans *le Phare de la Loire* : L'ouverture de la pêche des huîtres à la drague dans la charmante rivière d'Auray a concordé le 30 septembre avec la réunion du comice agricole de la Société d'agriculture de l'arrondissement, sous la présidence de la princesse Bacciocchi. A deux heures après midi, la péniche garde-pêche *l'Étoile*, commandée par M. le Brec, et la péniche *la Levrette*, commandée par M. Venier, ayant à bord la musique de l'artillerie de marine, venue de Lorient pour la fête, se sont mises en marche, suivies par 220 bateaux de pêche pavoisés et ornés de fleurs, en présence d'une foule innombrable accourue sur le pont, sur les quais, sur toutes les parties saillantes de la verdoyante montagne du Loch, pour assister à ce spectacle, auquel se prêtaient admirablement la marée haute, le pittoresque aspect du port d'Auray et un temps magnifique. Les deux péniches ont été ensuite mouiller sur le banc du Plessix, à un kilomètre du

port, et aussitôt a commencé la pêche, dont le produit, durant le court espace d'une heure s'est élevé à 350 000 huîtres. Le soir, la ville était illuminée, et, sur la place, les danses des pêcheurs et des cultivateurs se sont prolongées jusqu'à dix heures. Le pays conservera un bon souvenir de cette fête agricole et maritime, dans laquelle la *culture de la mer* a été inaugurée pour la première fois. 320 bateaux, montés par 1 200 personnes, sont aujourd'hui employés à la récolte des huîtres dans la rivière d'Auray, et la production atteint le nombre de 20 millions d'huîtres. Ce résultat nous explique suffisamment l'importance attachée à la solennité d'inauguration de ces hultrières. (*Moniteur univ.* 11 oct.)

*Télégraphe transcontinental américain.* — La ligne poursuit avec rapidité son achèvement. Du côté de la Californie, elle se prolonge aujourd'hui jusqu'à la station appelée Reecé's River, située à 130 milles à l'est du fort Churchill, dans la direction du Lac Salé. Par cette voie, les nouvelles télégraphiées à l'arrivée du pony peuvent parvenir à San Francisco deux jours avant l'arrivée en la même ville des dépêches dont ce courrier est porteur. De même, les nouvelles survenues deux jours après le départ du pony peuvent le rejoindre dans sa route et être prises par lui à son passage à la nouvelle station. On place activement des poteaux qui permettront bientôt aux communications télégraphiques de s'étendre jusqu'à Kirby Valley, lieu situé à moitié chemin entre Carson et le Lac Salé. Le travail s'avance chaque jour sur une distance moyenne de 6 milles. A l'est du Lac Salé l'œuvre s'accomplit avec la même ardeur. On espère qu'au mois de novembre prochain les communications entre la Californie et l'Est seront quotidiennes et ininterrompues. Une lettre de M. Stebbin, l'entrepreneur de la ligne télégraphique entre Saint-Joseph et Julesbourg, annonce que la voie va être prête à fonctionner jusqu'à un point situé à 35 milles à l'ouest du fort Kearny. A partir de ce point, qui est à 700 milles de Saint-Louis, la compagnie continuera son travail sur un nouveau parcours de 150 milles, à raison de 5 milles par jour. Elle ne compte pas atteindre Julesbourg avant le 15 octobre, mais alors elle ne sera plus qu'à 350 milles du Lac Salé. Une autre compagnie, la compagnie Creighton, a soumissionné cette dernière partie du travail et l'aura achevée pour le 1<sup>er</sup> décembre. Les rapports actuels des compagnies de la malle Overland et du télégraphe avec les Indiens sont tels qu'on ne redoute aucune difficulté entre Carson et le Lac Salé. Le chef des Indiens Shoshones, Sho Kup, est dans les meilleures dispositions envers

les blancs, il répond de sa tribu, si on ne le provoque pas à des hostilités. Il voyage dans les voitures de la maille, et se propose de venir bientôt à San Francisco pour y voir les merveilles créées par les blancs, ainsi que la grande eau (*big water*); il a adressé avant-hier la dépêche suivante : « J'ai vu sur le stage Carpentier, le grand chef du télégraphe; je lui ai serré la main, je l'aime, et j'aime le télégraphe; tous mes Indiens serrent la main aux blancs; mes Indiens ne détruiront pas le télégraphe; si l'homme blanc est bon, alors l'homme rouge est bon; je compte mes Indiens, j'en ai cinq mille. Dans six semaines j'irai à San Francisco voir les bateaux à vapeur et la grande mer; tous les hommes du télégraphe me traitent bien, etc. » (*Moniteur universel*, 11 oct.)

*Récoltes de la ferme de l'École d'agriculture de Rennes, dirigée par M. BODIN.* — Les produits de la sole de betteraves atteignent 400 000 kilogrammes et se sont même élevés jusqu'à 440 000 kilogrammes; ce rendement est presque toujours, dit M. Bodin, directement proportionnel à la quantité de fumier fournie (100 à 150 000 kilogrammes de fumier par hectare). Il ne faut pas croire, du reste, que ce fumier soit épuisé par la récolte des racines; celles-ci ne peuvent en absorber qu'une quantité relativement petite (40 0/0 au plus), et l'effet de ce fumier, qui est rendu peu à peu assimilable, se fait sentir pendant toute la rotation que voici : 1<sup>re</sup> année, betteraves très-fortement fumées; 2<sup>e</sup> année, orge ou froment de mars sur un seul labour; 3<sup>e</sup> année, trèfle semé l'année précédente dans la céréale; 4<sup>e</sup> année, froment d'hiver; 5<sup>e</sup> année, colza (fumé) et froment. C'est le globe jaune qui là paraît la plus nourrissante et la plus productive. Les pommes de terre chardon ont bien rendu, sont peu malades, se conservent bien; les plantations superficielles paraissent donner moins de maladie que la plantation profonde. Aussi plante-t-on à la bêche après hersage et roulage, et le tracé au rayonneur de lignes distantes de 80 centimètres. Les blés ont été semés en lignes, distantes de 0<sup>m</sup>,30; les produits en blé et paille sont plus considérables qu'à la volée; aussi M. Bodin persiste, après une longue expérience, à conseiller les semis en lignes pour les céréales comme étant l'une des meilleures pratiques; chez M. Bodin, les croisements où les *Durham* dominent, s'engraissent facilement et produisent du lait. Des génisses de petite taille ont donné à leur premier veau 10, 12 et 14 litres de lait; ceci s'explique par la bonne nourriture et les bons soins. (*Journal d'Agriculture progressive*, 10 octobre.)



*Transformation d'un vignoble de la Savoie.* (Lettre de M. le vicomte de SAINT-TRIVIER à M. le docteur Jules GUYOT.) — « A Montmélian, M. Fleury-Lacoste m'a fait admirer les magnifiques résultats qu'il a obtenus en employant votre méthode de taille à long bois. La vigne cultivée à l'ancienne méthode présente une végétation ordinaire, a des sarments de 1 mètre de longueur portant un petit nombre de raisins grêles, et peut produire en moyenne 30 hectolitres par hectare. Celle au contraire taillée selon votre méthode présente une végétation luxuriante, que l'on est obligé de régler par l'épamprage; elle est surchargée de magnifiques raisins, et peut produire au moins de 80 à 90 hectolitres par hectare. Je crois rester au-dessous de la vérité dans cette estimation. La dépense moyenne pour cette transformation est d'environ 1 500 fr. par hectare, qui sont largement couverts par le supplément de récolte. (*Journ. d'Agricult. pratique*, 5 oct.)

*Trombe épouvantable.* — On lit dans le *Messenger du Midi*, journal de Montpellier, sous la date du 13 octobre : « L'orage qui a éclaté vendredi soir sur nos contrées suivant une direction du nord-est au sud-ouest, a causé une affreuse catastrophe dans le bassin houiller de Bessèges (Gard); une des mines de Lalle, appartenant à la Compagnie des forges de Terre-Noire et Bessèges, a été envahie par les eaux. Un éboulement s'est déclaré, et on a eu à constater la disparition de cent dix-sept travailleurs. 1 800 000 mètres cubes d'eau avaient envahi la mine et provoqué un grand nombre d'éboulements. Rien que pour vider le puits, les ingénieurs pensent qu'il faudra plus de trois mois. Une trombe d'eau s'étant précipitée sur les monticules qui entourent la mine de Lalle, il en est résulté un torrent qui, ayant parcouru une partie du territoire appartenant à la mine, a déterminé l'enfoncement d'une galerie inconnue, et, dans un temps plus court qu'il ne faut pour l'écrire, a inondé tous les chantiers où se trouvaient les travailleurs. Toute retraite étant devenue impossible, et les éboulements étant venus, pour comble de malheur, achever les désastres de l'inondation, les chefs d'atelier eux-mêmes n'ont pu se sauver. Dans cette circonstance un effet de gaz extraordinaire s'est produit, et un endroit de la mine a sauté. »

*Guérison des piqures de guêpes.* — (Lettre d'une dame à M. HENRI BEAUCHOU.) « Hier je passais près d'un noyer, sous lequel tourbillonnaient une foule d'insectes : je ne leur disais rien, j'aime toutes les petites créatures de Dieu, lorsqu'une grosse guêpe est venue sournoisement me piquer le cou. J'ai crié d'abord, puis j'ai couru

à la maison demander de l'alcali. M. A... s'est mis à rire et m'a ramenée au jardin, en me racontant que son chien Perdreau avait été, comme moi, un jour, piqué, mais au nez. Aussitôt son maître le vit courir à une planche de poireaux, fouiller le carré avec sa gueule, avec ses pattes, jusqu'à ce que le jus des plantes coulat assez abondamment pour qu'il pût y tremper son nez enflé, et que ce remède l'avait guéri au bout de quelques minutes. On m'a traitée comme Perdreau l'avait indiqué, comme tout le village fait à son exemple, et ma blessure n'a rien été. Si mon histoire ne vous fait pas accueillir ma lettre, c'est que je n'ai pas su vous la raconter. »

(Patrie, 15 oct.)

*Découverte d'un nouveau mammifère.* — Sous le titre de *singulier amphibie*, le *Courrier des États-Unis* publie l'étrange fait que voici : « Un hardi baleinier des îles Shetland, le capitaine Macleuchar, vient de découvrir dans la baie d'Hudson, par 63°, 36' de latitude nord, entre l'île Mansfield et l'île Southampton, non loin de la pointe Sea Horse, un mammifère nouveau qui avait échappé jusqu'ici à l'attention des naturalistes. Cet animal, qui rappelle un peu le lamantin, mais qui est beaucoup plus gros, ne pèse pas moins de 3 222 livres. Il peut vivre dans l'air et dans l'eau, mais il ne supporte l'air que le jour et l'eau que la nuit, de manière que quand viennent les longues nuits de ces latitudes, il est presque toujours caché dans les profondeurs de la mer. Quand il est à terre, il a huit pattes, armées chacune de cinq doigts, assez semblables à des pattes d'ours ; mais se plonge-t-il dans l'eau, ses doigts se dilatent, s'écarquillent et deviennent de véritables nageoires, pour reprendre leur forme de doigts fermes et charnus sur la terre. L'animal saisi par le capitaine Macleuchar est une femelle qui possède tous les accessoires nécessaires pour allaiter ses petits. Comme les yeux du crocodile, ceux de cet amphibie ont une triple paupière. La nature ne lui a pas refusé le don de la voix, et il pousse des cris plaintifs qui émeuvent les cœurs les moins sensibles. Il se nourrit d'algues marines et paraît inoffensif. On croit que c'est l'animal inconnu, rencontré par sir John Franklin, en 1847, et dont cet infortuné navigateur, surpris par les glaces, n'a pu donner qu'une relation fort incomplète. Le capitaine Macleuchar, qui est reparti avec sa prise pour les Shetland, pourra donner bientôt de plus amples détails. » Ne serait-ce pas un pendant au serpent géant des mers ? (*Moniteur universel*, 5 octobre.)

**Mécanique.**

*Résultats des expériences faites sur l'injecteur GIFFARD, par M. VILLIERS, ingénieur de la Société anonyme des houillères de Saint-Étienne.* — 1° La hauteur d'aspiration pour la mise en marche varie proportionnellement à la pression de la vapeur, elle est de 3 mètres environ pour les pressions de 3 à 4 atmosphères. 2° L'aspiration continue environ 2 mètres au-dessous du point de mise en marche. 3° L'excès de puissance du jet est tel, que pour des pressions de 3 à 4 atmosphères l'appareil peut être mis de quelques mètres en dessous des générateurs, pourvu que la température de l'eau d'alimentation et la quantité d'eau refoulée par kilogramme de vapeur soient moindres que si l'injecteur était au niveau de chaudières. 4° Pour une marche ordinaire, l'appareil étant au niveau des chaudières, la température maxima de l'eau d'aspiration ne doit pas dépasser 45 degrés. 5° La vitesse du jet est à peu près la même que celle qu'indique M. Combes, en ne tenant pas compte de la détente, mais cela n'a lieu qu'autant que la condensation se fait bien, c'est-à-dire qu'on marche au minimum d'eau, et que cette eau n'est pas trop chaude. 6° La quantité d'eau introduite par kilogramme de vapeur varie en raison inverse de la pression, tandis que, au contraire, la quantité d'eau introduite dans un temps donné varie proportionnellement avec cette pression. 7° Le calorique dégagé par la condensation de la vapeur se retrouve dans l'eau d'alimentation, sauf une légère fraction correspondant à peu près au travail théorique dépensé et probablement absorbée par lui. (*Bull. de la Société d'encouragement*, juin.)

**Paléontologie.**

*Notice sur les grands carnassiers de l'Europe tertiaire, dont les débris ont été trouvés en Autriche, par M. le professeur SUSS. (Communication adressée par M. le comte MARSCHALL.)* — « La connaissance exacte des débris organiques d'une époque, dont la faune et la flore se rapprochent suffisamment de celles de l'époque actuelle, pour nous donner une idée tant soit peu précise des conditions auxquelles l'existence de ces espèces animales et végétales était possible, peut seule conduire peu à peu à la solution du problème dont se sont occupés nombre de paléontologistes, c'est-à-dire de l'influence qu'ont exercée sur les

deux règnes organiques les changements survenus à plusieurs reprises dans les conditions extérieures de la vie.

Le savant auteur a continué, sous ce point de vue, ses recherches en dedans du bassin tertiaire de Vienne pendant une longue suite d'années, et a été amené ainsi à constater quelques points d'une importance majeure, tels que la subdivision de ce bassin en deux portions distinctes, l'une alpine, l'autre extra-alpine; l'existence de plusieurs soulèvements consécutifs; la contemporanéité de plusieurs dépôts marins, jusque-là réputés d'époques différentes, tels que ceux de Baden, de Nussdorf, de Grund, etc.; et enfin l'apparition consécutive de plusieurs faunes de mammifères terrestres, nettement distinctes entre elles. (Voir Comptes rendus de l'Académie de Vienne, 1860, vol. XXXIX, p. 158-166.)

Depuis cette époque, un grand nombre de matériaux nouveaux ont été recueillis, et des mesures hypsométriques ont fourni les premiers éléments d'un aperçu sur les profondeurs qu'ont habitées les animaux marins dont les débris se retrouvent en dedans du bassin de Vienne. L'exploitation d'un gîte ossifère tertiaire près de Baltavar, sur la frontière nord-ouest de la Hongrie, dont M. de Schwabenau, conseiller de la cour impériale, a, le premier, signalé l'existence, a été conduite rationnellement par le savant professeur de Vienne, et a fourni au musée impérial des restes des espèces les plus caractéristiques de la faune de Pikermi en Attique. Ces espèces sont : *Machairodus cultridens*, *Hyæna Hipparionum*, *Sus Erymanthus*, *Antilope brevicornis*, *Helladotherium Duvernoyi*, *Hippotherium gracile*, *Rhinoceros* sp. et *Dinotherium* sp. Le niveau géologique du dépôt ossifère de Baltavar répond, d'après M. Suess, à celui du gravier du château du Belvédère dans les faubourgs de Vienne.

Par un heureux concours de circonstances, le musée impérial avait reçu presque en même temps que les fossiles de Baltavar une belle suite de ceux de Pikermi, libéralement offerte en don à cet établissement par M. le baron de Brenner-Falsach, alors ministre d'Autriche à la cour d'Athènes. L'examen comparatif de ces restes a achevé de mettre hors de doute l'identité des faunes fossiles de Pikermi, d'Eppeleheim et du Miocène supérieure de M. Lartet (Cucuron, département de Vaucluse) (1), avec la seconde faune des mammifères tertiaires du bassin de Vienne (Nussdorf, Belvédère), telle que la conçoit M. Suess.

(1) *Bulletin de la Société géologique de France*, 1889, vol. XVI, p. 428.

D'un autre côté, l'étude approfondie d'un grand nombre de restes de mammifères conservés dans les collections publiques ou particulières, a prouvé évidemment l'identité de l'étage marin du bassin de Vienne avec le *miocène moyen* de M. Lartet. On y retrouve en effet plusieurs espèces de ce dépôt, telles que le *Mastodon angustidens* le *Mast. tapéroides* et l'*Anchitherium Aurelianense*, à côté du *Listriodon splendens*, dont on a également constaté l'existence dans les houilles tertiaires de Parschlug, Eibiswald, Wies et Aflenz (Styrie). La houille tertiaire de Zemplé près Totis (Hongrie), à restes d'*Anthracotherium magnum*, doit être rapporté à un niveau géologique moins élevé, correspondant aux dépôts de Zovencedo, de Cadibona, de Rochette dans le canton de Vaud, au *Miocène inférieur* de M. Lartet, ou à l'*Étage aquitainien* des paléontologistes suisses, et, par conséquent, appartenant à une époque plus ancienne que celle du bassin de Vienne proprement dit.

Avant de rassembler dans un exposé général les faits résultant de la comparaison entre les mammifères terrestres appartenant aux différentes époques géologiques, il sera nécessaire de préciser et d'établir les espèces de quelques-unes des divisions les plus importantes, de manière à obtenir, au moins en partie, un point de départ analogue à celui que les recherches de MM. *Hornes*, *Reuss*, d'*Orbigny*, etc., nous ont fourni à l'égard des animaux marins.

Par des raisons évidentes, le nombre des individus des grands carnassiers a toujours été fort inférieur à celui des phyllophages contemporains; aussi les restes des premiers ne se trouvent que rarement à l'état fossile. Il est vrai que dans l'empire d'Autriche, comme en beaucoup d'autres contrées, des centaines d'individus de l'ours des cavernes se trouvent enfouis dans une seule des excavations remplies de dépôts de l'époque diluviale, et l'on rapporte que les restes du blaireau ne sont guère moins nombreux dans quelques cavernes du nord de la Bohême.

Une caverne des environs de Theissholz (Hongrie), a fourni des débris d'ours, de loups, de renards, de martres, et d'hyènes (1); une autre du même pays est remarquable par le grand nombre des restes de *Felis spelaca* qu'elle renferme. Il ne faut pas oublier, en présence de tels faits, que ces cavernes, autrefois les repaires de ces animaux, sont devenues dans le cours des temps les osuaires d'une longue suite de générations. Les restes des carnassiers sont de beaucoup plus rares dans le limon diluvial des

(1) Institut impérial de géologie de Vienne, 1858. — Verhandlungen, p. 147.

plaines, et ce qui en est parvenu à ma connaissance se réduit à un petit nombre de débris fragmentaires. — A part un certain nombre de dents isolées des dépôts littoraux marins de Neudorff, qui, selon M. H. de Meyer, semblent indiquer la présence de quatre espèces distinctes (dont une d'insectivores), mais dont l'état incomplet n'admet pas une détermination rigoureuse, et la moitié antérieure de la mâchoire inférieure d'un animal (probablement du genre *chien*), que M. le professeur Aichhorn a bien voulu me communiquer comme provenant de la houille d'Eibiswald (Styrie), les carnassiers que jusqu'à présent l'on a trouvés dans les dépôts tertiaires de l'empire d'Autriche, se réduisent à ma connaissance à trois espèces qui sont : le *Machairodus cultridens*, la *Hyæna Hipparionum* et l'*Amphicyon intermedius*.

La première de ces espèces n'est encore représentée que par une dent canine supérieure trouvée à Baltavar ; elle fait également partie des faunes tertiaires de la vallée de l'Arno (Toscane), d'Eppelsheim (Alsace) et de Pikermi (Attique).

La seconde est représentée par deux moitiés de mâchoire inférieure provenant également du dépôt ossifère de Baltavar, et, comme ses restes ont été également trouvés à Pikermi et à Cucuron (département de Vaucluse), il est probable qu'elle habitait la totalité de l'Europe moyenne.

La troisième de ces espèces, l'*Amphicyon intermedius*, se trouve représentée par dix-huit dents isolées, entières ou fragmentaires, ayant appartenu évidemment à un seul et même individu. Ces restes ont été découverts en 1860 par M. le professeur Reuss (1) dans les couches marneuses du calcaire d'eau douce de Tucharitz (Bohême), où ils se trouvent associés à ceux d'un *Rhinoceros* ou *Acenothère*, du *Chæratherium sansaniense*, du *Palæomeryx Scheuchzeri* et à des empreintes de feuilles de deux espèces de plantes dicotylédones. Cette espèce fossile se retrouve également dans les calcaires d'eau douce de Kirchberg près Ulm, dans la houille tertiaire de Kæpfnach (Suisse), et peut-être aussi dans la molasse de Günzburg, en général dans les dépôts que M. Lartet désigne du nom de *Miocènes supérieur et moyen* ; peut-être même est-elle exclusivement propre aux étages moyens. On n'a point encore constaté son existence en dedans du bassin de Vienne proprement dit. (*Comptes rendus de l'Académie impériale de Vienne*, vol. XLIII, année 1861.)

(1) Académie impériale des sciences de Vienne. — *Comptes rendus*, t. XLII, p. 56.

**Industrie.**

*Niveau de pente de M. Ribot, ouvrier mécanicien, rapport fait par M. BENOIT.* — Avec le niveau de pente on peut résoudre immédiatement ces deux problèmes inverses en quelque sorte l'un de l'autre, savoir : déterminer la pente par mètre de projection horizontale d'une ligne droite existant dans l'espace, et donner à une droite à établir dans l'espace une inclinaison telle qu'elle ait une pente voulue par mètre de projection horizontale. Cet instrument consiste en un cadre rectangulaire en bois, dont les deux petits côtés sont prolongés dans le même sens de longueurs égales pour lui servir de pieds, et permettre au plomb d'un perpendiculaire suspendu au milieu du côté supérieur de se placer sous le côté inférieur, au milieu duquel la ligne de foi de l'instrument est tracée. Dans l'épaisseur de l'un des petits côtés du rectangle, M. Ribot a logé une réglette en cuivre divisée en millimètres et que l'on peut faire sortir plus ou moins, à volonté, en tournant un bouton fixé à l'arbre d'un petit pignon engagé dans les dents d'une crémaillère faisant suite à la partie divisée de la réglette. Comme la saillie du bout extérieur de celle-ci, quand cette partie divisée est entièrement rentrée, et celle du bout de l'autre pied, sont réglées de manière à ce que l'instrument puisse servir alors de niveau ordinaire à perpendiculaire, on conçoit que si, lorsqu'il pose sur une droite inclinée, on fait sortir la réglette précisément de ce qui est nécessaire pour obliger le fil du perpendiculaire à battre sur la ligne de foi, la longueur de réglette sortie sera évidemment la mesure en millimètres de la pente de la droite considérée pour une longueur de sa projection horizontale égale à la longueur de l'instrument ou égale à un mètre si telle est la longueur de ce dernier. On conçoit encore que si, pour un instrument d'un mètre de longueur, on fait sortir la réglette d'une quantité égale à la pente que l'on veut donner à une droite à fixer dans l'espace, par mètre de sa projection horizontale, en posant l'instrument sur cette droite et en manœuvrant celle-ci jusqu'à ce que le fil du perpendiculaire batte sur la ligne de foi, cette circonstance étant réalisée, la droite aura la position voulue. (*Bulletin de la Société d'encouragement*, juin.)

*Reproduction mécanique des tableaux à l'huile, procédé de M. MÉRESSE, rapport fait par M. SALVÉTAT.* — Le but que M. Méresse s'est proposé peut se résumer ainsi : 1° Suppléer à l'insuffisance des moyens ordinaires, qui laissent généralement loin du

modèle le plus grand nombre des copies ; 2° faire beaucoup plus vite et plus économiquement que par les méthodes usitées jusqu'à ce jour, exécuter plus de la moitié du travail par des ouvriers qui peuvent n'avoir aucune notion des arts du dessin. La méthode est essentiellement simple ; elle repose sur deux principes distincts : 1° la couleur préparée pour la peinture à l'huile passe très-facilement à travers un tissu fin et peu serré, la mousseline, par exemple ; 2° la gélatine, insoluble dans les huiles, n'est pas traversée par les couleurs. Si donc sur une toile bien tendue dans un châssis on décalque le contour de la surface à teinte plate qu'il s'agit de reporter, si l'on enduit de gélatine, rendue plus couvrante par une petite addition de blanc de zinc, les parties en dehors de ces contours, il suffira d'étendre sur la mousseline, avec le couteau à palettes des peintres, la nuance voulue pour que la couleur s'étende sur la toile préparée placée sous le châssis, en traversant la mousseline qui ne bouche qu'imparfaitement l'espace de vignette à jour que M. Méresse emploie et qui fait la base de son système. Que des points de repère permettent de déposer l'aplat dans sa véritable position, en procédant de proche en proche, que l'on choisisse convenablement le nombre des châssis et leurs contours, on reproduira certainement, et d'une manière complète, la couleur du sujet ; on la terminera, suivant les cas, par des aplats juxtaposés ou superposés. L'opération se finit par des retouches qu'exécute alors un artiste exercé, lorsque la couleur est encore molle pour fondre les nuances les unes dans les autres, ou lorsqu'elle est tout à fait sèche quand on veut tirer parti des glacis. (Société d'encouragement, *ibidem*.)

*Tuyaux en plomb étamé* de M. CHARLES SEBILLE. — (Rapport de M. GAULTIER DE CLAUDRY). « L'étamage peut être d'une épaisseur qui va de  $1/4$  à  $1/2$  et à 1 millimètre, suivant le prix auquel le consommateur veut s'élever. Après des essais multipliés et des vérifications nombreuses de leur bonne conservation, M. Jules François, auquel on doit tant et de si importants travaux sur l'aménagement des eaux minérales, a utilisé les tuyaux de plomb étamé, tant pour conduite que pour buvettes, aux eaux sulfureuses de Cauterets, Bonnes, Barèges, Saint-Sauveur, Luchon, Amélie-les-Bains, Aix-les-Bains, Marlioz, etc. ; et aux eaux salines de Plombières et de Luxeuil. L'emploi sur une grande échelle, dans des circonstances aussi variées, ne doit laisser aucun doute sur la bonne nature des produits, et peut être cité avec une assurance entière comme répondant complètement à tous désirs à ce sujet ;



et quand on voit les tuyaux étamés satisfaire à toutes les exigences, lorsqu'il s'agit de liquides aussi énergiques que les eaux minérales que nous venons de citer, on ne peut qu'exprimer le désir de voir ces tuyaux employés partout en ce qui touche les eaux potables.

(Société d'encouragement, août.)

### Correspondance particulière du COSMOS.

*A Monsieur Tramblay, directeur du Cosmos.*

« Monsieur,

« Je vois avec une grande satisfaction dans le *Cosmos* du 4 de ce mois, que l'administration de la ville de Paris se montre disposée à employer l'eau du puits artésien de Passy, concurremment avec celle du puits de Grenelle, aux usages domestiques de cette capitale, ce qui sera un immense bienfait dont on dotera les habitants de notre cité.

« D'après l'article inséré dans votre journal, la quantité d'eau fournie par le seul puits de Passy est de 25 000 mètres cubes en vingt-quatre heures; et celle du puits de Grenelle environ le quart de cette quantité, soit ensemble à peu près 30 000 mètres cubes. Ce nombre, réparti par tête sur les 1 200 000 habitants de l'ancien Paris, donne en moyenne 25 litres pour chacun d'eux; sans y comprendre l'eau d'Arcueil; ce qui est, je le pense, au-dessus du besoin réel.

« Une seconde question qui se présente ici et qui fut également agitée, est celle de savoir si les rendements des deux puits seraient en raison des diamètres de leurs tubes. D'après le résultat obtenu, l'avantage serait en faveur du puits de Grenelle; et j'avoue que j'étais d'une opinion contraire; c'est-à-dire que je pensais que toutes choses étant d'ailleurs égales, le rendement du puits de Passy devait être plus grand, vu la différence considérable des aires de la section des tubes; mais que la quantité d'eau doit éprouver de grandes modifications suivant la hauteur à laquelle elle doit être élevée, ainsi que par diverses causes constantes ou variables, telles que les frottements que cette dernière éprouve dans les deux tubes, etc., modification que les géomètres pourront mieux apprécier que moi. Or, le résultat final coupe court toute discussion à ce sujet.

« Un troisième objet dont il a été question était de savoir pourquoi l'eau, à la profondeur du puits de Grenelle, ne s'est pas élevée

au-dessus du sol. Si les deux prises d'eau avaient appartenu à la même nappe, le liquide aurait dû s'élever au même niveau ; et si ce liquide est resté au-dessous dans le puits de Passy, on doit en conclure, ce me semble, qu'elle ne provenait pas de la même nappe, et que celle du puits de Grenelle n'a été atteinte que 13 mètres plus bas.

« Une quatrième question est de savoir si les deux puits fourniront, terme moyen, toujours la même quantité d'eau. Quant à moi, je suis très-disposé à le croire, en me fondant sur ceci : que la hauteur du point de départ de la colonne d'eau d'infiltration sur le sol fait siphon avec l'eau des puits, restant toujours la même ; la hauteur à laquelle elle s'élève dans ces derniers doit varier fort peu, en même temps que les deux puits ne doivent pas se nuire l'un à l'autre : la quantité d'eau pluviale qui les alimente devant être énorme en considération de la grande surface sur laquelle elle tombe, et d'où elle est conduite aux deux puits par-dessous terre dans le sable qui la contient.

« Je pense que la diminution que le puits de Grenelle a éprouvée ne doit être que temporaire, et simplement due à une aspiration subite de l'eau vers le puits de Passy.

« H. STRAUSS DURCKHEIM. »

---

## PHOTOGRAPHIE

### **Collodion sec au tannin sur feuille de mica.**

Le mica est très-léger et très-portatif, un touriste photographe peut en porter dans sa poche un nombre de feuilles suffisant pour satisfaire à sa consommation d'une année ; car une centaine de feuilles de mica n'occupent pas plus de place qu'une mince brochure. On peut faire voyager par la poste le mica sûrement et à bon marché, quand on a eu soin d'emballer les feuillets entre deux feuilles de carton épais. Il est facile d'envoyer de la même manière, par la poste, à un touriste, des feuilles de mica préparées au collodion sec, et il peut, si cela lui plait, les renvoyer à l'expéditeur pour qu'il les développe et les imprime sans le moindre risque d'accident, et seulement en dépensant quelques

sous; tandis que le risque et la dépense sont très-grands quand il s'agit de glaces, sans compter qu'il faut souvent beaucoup de temps pour qu'elles arrivent à leur destination, pour peu que le lieu ne soit pas sur le trajet direct de la poste. Une feuille de mica n'est pas rigide comme une feuille de verre; on peut la ployer dans le châssis de manière à lui faire prendre la courbure qui convient au champ de la lentille, et par là maintenir les bords au foyer convenable, de manière à embrasser un angle visuel plus grand. Le mica n'est pas fragile comme le verre, un négatif ne se brise pas en tombant ou en le pressant avec excès dans le châssis à copier. La feuille de mica est si mince qu'elle permet de tirer le négatif des deux côtés, sans qu'on aperçoive de différence dans la netteté des épreuves. On peut, par conséquent, avec un négatif sur mica imprimer soit un positif normal, soit un positif inverse propre à servir dans le stéréoscope à réflexion. Il y a quelques années, nous avons décrit un nouveau stéréoscope à réflexion montrant des épreuves de 4 pouces de côté, mais l'instrument ne fut pas adopté, parce que les épreuves doivent être inverses pour qu'on les voie redressées avec l'instrument; et pour les obtenir ainsi, il faut tirer les épreuves à travers l'épaisseur de la glace; mais avec le mica, cette difficulté n'existe plus. Si l'on pensait que l'épaisseur du mica pût diminuer d'une façon sensible la netteté des épreuves, nous dirions que l'expérience le contredit. Nous avons dernièrement imprimé et distribué quelques copies d'une vue de l'église de Saint-Brelade en employant un négatif pris sur verre bombé, avec un appareil panoramique, et ces épreuves ont été admirées par plusieurs juges compétents pour leur grande netteté. Depuis, pour démontrer le point en question, nous avons pris la même vue avec le même appareil sur une feuille de mica amenée à la courbure requise, et imprimé alors des épreuves *renversées*; il en est résulté que, malgré l'examen le plus attentif, même en se servant d'une loupe très-forte, on ne put découvrir aucune infériorité dans ces dernières épreuves comparées à celles tirées avec le négatif sur verre, dont la pellicule sensible s'était trouvée en contact direct avec le papier, et toute personne ne connaissant pas l'église aurait été dans l'impossibilité de distinguer l'épreuve directe de l'épreuve inverse, la netteté étant pour toutes les deux aussi satisfaisante qu'elle peut être avec du papier albuminé. Les inconvénients du mica proviennent de ce que les feuilles sont limitées à une surface ne dépassant pas beaucoup cinquante pouces carrés, et de plus il est

assez difficile de trouver des feuilles parfaites, il faut procéder au choix avec la plus grande attention. Quant au prix, le mica ne coûte pas plus que des glaces dans les dimensions que nous venons d'indiquer; et l'usage n'est pas plus difficile. Le prix du mica varie entre 125 fr. et 2500 fr. la tonne, suivant les dimensions et la qualité des morceaux. Je suis parfaitement convaincu par ma propre expérience que la généralisation de son emploi, comme support des négatifs au collodion sec, serait un grand progrès pour la photographie champêtre.

On opère comme il suit : Coupez la feuille de mica à la grandeur requise, et prenez une glace plus large en tous sens d'un quart de pouce, de sorte que, quand la feuille de mica sera placée dessus, la glace déborde. Pour fixer la feuille de mica sur la glace, enduisez la glace d'alcool avec un pinceau en poils de chameau. Alors, placez le mica sur la glace et pressez-le avec le pinceau encore humide. Nettoyez le mica, quand l'adhérence a eu lieu, en le frottant à l'alcool, et après polissez avec un foulard en soie. La surface du mica doit être bien sèche avant de verser le collodion pour éviter les marbrures. Versez le collodion sur le mica de manière à le faire déborder partout, sensibilisez, lavez, appliquez le tannin comme à l'ordinaire, et quand la feuille sera sèche, vous détacherez le mica en passant par-dessous la lame d'un canif, pour la placer dans une boîte appropriée avec d'autres feuilles de mica semblablement préparées. L'exposition est la même que pour les glaces, et plutôt un peu moindre. La meilleure manière de développer l'image est celle-ci : procurez-vous une cuvette en verre, placez sur son fond la feuille de mica, le collodion en dessus, et couvrez-la d'une solution saturée d'acide gallique à laquelle vous aurez ajouté quelques gouttes d'acéto-nitrate d'argent. Le développement se fait lentement et à votre gré. On peut meper de front plusieurs développements, en ayant plusieurs cuvettes contenant chacune un négatif. Lorsque le négatif est venu à point, rejetez l'acide gallique, versez de l'eau dans la cuvette pour laver le négatif, puis immergez-le dans l'hypo-sulfite pour le fixer. Tout cela peut se faire dans la même cuvette, parce que l'hypo-sulfite fait disparaître le gallo-nitrate, et vous avez l'avantage de finir les opérations sans courir le risque d'endommager le négatif par le maniement. Les cuvettes seront moulées à la taille des feuilles; il suffit qu'elles aient un quart de pouce de profondeur, et tous les angles devront être arrondis pour que les impuretés ne puissent s'y loger.

Les négatifs développés à l'acide gallique sont en général plus doux et plus harmonieux qu'en se servant d'acide pyrogallique ; le procédé se pratique avec plus de propreté, et il va plus vite quand on développe à la fois trois ou quatre négatifs dans différentes cuvettes. Personne ne songerait à opérer sur mica avec du collodion *humide*. Sa valeur capitale consiste dans son emploi pour le collodion *sec*, et, dans ce cas, il est très-propre à remplacer le verre. Si un bon négatif sur mica était adapté à une glace, en couvrant ses bords par un cadre, le juge le plus compétent croirait voir un négatif sur verre. Quand il a été enduit de vernis sohnée (*sic*) qui y adhère fortement, on ne saurait le distinguer d'un négatif sur verre ; en l'examinant par transparence, on n'aperçoit aucun des défauts de la feuille transparente de mica, et vous reconnaissez qu'ils ne sont réellement d'aucune importance dans la pratique, ne laissant pas de trace sur les épreuves tirées sur papier albuminé. Je parle ici des défauts minimes qui se trouvent sur les feuilles choisies, et non des déchirures grossières dont le mica commun est parsemé. (*La Lumière*, 30 septembre, traduit des *Photographic Notes* de M. Sulton.)

*Glaces avec collodion sec au tannin, préparées à Londres, impressionnées à New-York et développées en Angleterre, après deux traversées sur le Great-Eastern.* — « Les glaces au tannin que vous avez préparées et qui ont été exposées en Amérique en juin dernier, ont été développées hier dans le laboratoire de M. Rouch, L'une des glaces était brisée en petits morceaux, qui avaient endommagé les autres. Les images se sont révélées très-lentement avec des taches obscures et sales, mais tous les objets se voyaient distinctement ; les arbres, les maisons, les vaisseaux, les voitures de chemin de fer, les poteaux télégraphiques, tout était bien net, quoique voilé, et pas assez fort pour pouvoir tirer. Pour quelques-unes la lumière doit avoir pénétré dans la chambre obscure, qui était sans doute une de ces anciennes machines à verre simple ; et quoique n'étant en aucune façon parfaites comme négatives, ces épreuves me semblent marquer un succès, en tenant compte de toutes les circonstances de temps, de trajet et d'appareils imparfaits : si l'on avait pris, avant et après l'exposition, toutes les précautions et les soins que M. Hill Norris consacre à ses glaces, je pense que nous aurions eu un résultat excellent. Cet essai mérite d'être remarqué, et sans doute nos lecteurs en auront pris connaissance avec intérêt. » (*Ibidem.*)

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 44 octobre 1864.*

M. Delcastel, docteur-médecin, appelle l'attention sur l'excellence du climat de l'île de Ténériffe, et en particulier de la charmante valla Orotava de cette île où ne souffle aucun vent froid, où la température ne descend jamais au-dessous de 10 degrés. Il affirme que cette île est bien préférable même à l'île de Madère pour le séjour des phthisiques, qui peuvent espérer d'y recouvrer la santé.

— M. le docteur Demarquay, un des plus habiles chirurgiens de l'époque actuelle, dit M. Flourens, transmet de nouvelles observations de régénération par le périoste conservé des os nécrosés. La plus importante, nous dirions presque la plus étonnante de ces opérations, a eu pour objet la régénération d'un fémur sur une longueur de plus de onze centimètres. L'os malade avait été enlevé, on avait conservé le périoste avec soin et intelligence, et l'os s'est reconstitué. M. Flourens fait remarquer que le fémur est dans des conditions incomparablement plus difficiles que le tibia sur lequel on avait réussi jusqu'ici, parce qu'il est entouré de chairs plus profondes, de muscles plus volumineux, qu'il est seul ou n'est pas soutenu comme le tibia par son péroné.

— M. le docteur Charrière, directeur de l'asile des aliénés de Saint-Rémy (Bouches-du-Rhône), demande le renvoi au concours des prix Montyon, de son mode de traitement très-efficace des douleurs névralgiques et rhumatismales, par une pommade au chlorure d'or et au chlorure de sodium, qu'il croit être un bienfait humanitaire.

— M. Dufau fait hommage à l'Académie du discours qu'il a prononcé pour l'inauguration de la statue de Valentin Haüy à Saint-Just. Le célèbre inventeur de l'alphabet des aveugles était frère de l'illustre minéralogiste Haüy, créateur de la cristallographie, et sa méthode avait été à l'Académie l'objet d'un rapport qui avait beaucoup contribué à son adoption.

— M. Jourdain demande l'ouverture d'un paquet cacheté dans lequel il avait consigné une nouvelle théorie du timbre des sons.

— M. Maisonneuve adresse de son côté plusieurs observations nouvelles de reproduction des os par le périoste.

Il a l'honneur de soumettre à l'Académie les pièces anatomiques et les dessins relatifs à six nouveaux cas de résection souspériostique exécutée dans des circonstances très-diverses, et qui tous ont été couronnés d'un double succès, c'est-à-dire de la guérison des malades et de la reproduction des os.

La 1<sup>re</sup> de ces pièces provient d'une jeune femme de 22 ans, à laquelle il a pratiqué l'extirpation d'une longue portion du tibia nécrosé (28 centimètres). Cette opération a eu lieu le 3 juillet 1861, et le 15 septembre la malade complètement guérie marche avec la plus entière facilité.

Le 2<sup>e</sup> fait est relatif à une jeune fille âgée de 16 ans, à laquelle il a fait le 3 mai dernier l'extirpation sous-périostique du 5<sup>e</sup> métacarpien affecté de carie, et chez laquelle l'os s'est parfaitement reproduit. C'est cette jeune fille qui, sur la foi du magister de son village, était venue à Paris, dit-elle à l'habile chirurgien, pour se faire mettre un os de rechange.

Le 3<sup>e</sup> est relatif à une femme de 61 ans, à laquelle M. Maisonneuve a fait l'extirpation souspériostique du 1<sup>er</sup> métacarpien en partie détruit par la carie, et chez laquelle la reproduction s'est opérée promptement. Entrée à l'hôpital le 29 avril, la malade est sortie guérie le 26 juin.

Le 4<sup>e</sup> et le 5<sup>e</sup> sont relatifs à l'extirpation sous-périostique des phalanges du gros orteil et du pouce.

Enfin, le 6<sup>e</sup>, dont le sujet est encore dans les salles de la Pitié, mais en très-bonne voie de guérison, est relatif à la résection sous-périostique d'une portion volumineuse du tibia, affectée d'ostéite à la suite d'une fracture compliquée de la jambe.

L'opération date seulement du 11 septembre, et déjà la régénération de l'os est en grande partie effectuée. Il ne fait aucun doute que le malade ne retrouve toute la solidité de son membre.

— M. le président annonce que le tome XXX des *Mémoires de l'Académie* est en distribution. Il contient, avec l'Éloge de Magendie par M. Flourens, le grand travail de M. Chevreul sur les couleurs, et on lui a joint le charmant atlas des cercles et gammes chromatiques de M. Digeon.

— M. Despretz présente une note sur les puits artésiens, de M. Marc-Antoine Gaudin. L'habile calculateur du Bureau des Longitudes aurait évalué approximativement la quantité d'eau que peuvent contenir les nappes souterraines du bassin de Paris, et il serait arrivé à cette conclusion que les eaux sont assez abondantes pour alimenter 500 puits semblables au puits de Passy.

« Quand on s'occupe des eaux artésiennes provenant du terrain inférieur à la craie, la première question qui se présente est celle de savoir à quel volume d'eau on a affaire, et si l'on peut y puiser largement, sans craindre d'en tarir la source. En réponse à cette question on reconnaît que le volume d'eau est *inépuisable*. Les éléments du calcul sont si simples et tellement certains, que personne ne pourra, je pense, révoquer en doute cette conclusion. Le terrain du grès vert interposé entre la craie et le calcaire jurassique, présente une épaisseur moyenne de 50 mètres : la moitié consiste en argiles et grès ; reste donc une épaisseur de 25 mètres en sables de tous les degrés de grosseur. Un mètre cube de sable tassé pèse 1 600 kilogr., tandis que le quartz compacte pèserait 2 500 kilogr. d'après sa pesanteur spécifique : il y a donc environ un tiers de vide ; de sorte que chaque mètre cube de sable noyé d'eau renferme 333 litres d'eau. J'ai vérifié cette donnée par des pesées en opérant sur du sable vert provenant du puits de Passy. Or, la couche de sable existant sous la craie peut être représentée par un disque de 160 kilomètres de rayon, et sa surface par 80 000 kilomètres carrés, qui, multipliés par 8 mètres, épaisseur de la nappe d'eau (le tiers de 25 mètres), donnent en mètres cubes le nombre 640 suivi de 9 zéros. En divisant par 10 millions, puis par 365, le quotient représente le nombre d'années nécessaires pour épuiser cette masse d'eau à raison de *10 millions de mètres cubes d'eau par jour*. On trouve, qu'il faudrait cent soixante-quinze ans, soit la moitié, ou quatre-vingts ans au moins, en supposant que le sable noyé, en restant mouillé, ne cède que la moitié de son eau.

« Pour l'alimentation annuelle de la nappe, il faut multiplier la surface d'épanchement de la couche totale par un demi-mètre d'eau, qui est une évaluation modérée de la quantité de pluie qu'elle absorbe chaque année.

« En prenant 160 kilomètres pour rayon et 600 mètres pour l'épaisseur comprise entre la ligne de niveau des sables supérieurs jusqu'à leur rencontre sous la craie ; ces 600 mètres représentent la tangente de l'angle d'inclinaison de la couche du grès vert, que l'on trouve être de 13 minutes de degré.

« En posant 50 mètres pour tangente de l'angle de 13', le rayon, c'est-à-dire la largeur de l'affleurement des sables verts est représentée par 13 300 mètres : multipliant donc 1 000 kilomètres, longueur de la zone circulaire, par 13 300 mètres sa largeur, et divisant par 2, on trouve pour le volume d'eau annuel exprimé



en mètres cubes, le nombre 665 suivi de 7 zéros. Divisant de nouveau par 10 millions et par 365, on a pour quotient le nombre 182, qui exprime que l'apport annuel serait presque le double de la consommation. Il faut remarquer enfin qu'un grand nombre de rivières, telles que l'Oise, l'Aisne, la Marne, la Seine, l'Yonne, la Loire, le Cher et la Vienne, sans compter une multitude de ruisseaux, versent leurs eaux dans cette couche à un niveau supérieur, toujours sur une longueur de 13 300 mètres; ce qui doit compenser largement le déversement continu qui s'opère à l'affleurement intérieur de la nappe aquifère du côté de la mer.

« D'où je conclus que la masse d'eau, emmagasinée dans les sables, augmentée de l'apport annuel, est *tout à fait inépuisable*, pouvant fournir en tout temps, sans diminution appréciable, un débit de cinq cents puits artésiens aussi grands que celui de Passy. »

M. Mulot avait déjà ébauché une évaluation de ce genre, et il en avait fait le point de départ d'une demande qu'il serait temps d'exaucer, la demande de creuser au Jardin des Plantes, moitié aux frais de l'État, moitié aux frais de la ville de Paris, un puits artésien de 850 mètres environ de profondeur, dans le but d'obtenir des eaux jaillissantes abondantes et chaudes à 37 ou 38 degrés centigrades, pouvant servir à chauffer les loges des animaux et les serres tempérées, à donner gratuitement des bains publics thermaux à la classe indigente du faubourg Saint-Marceau et autres, à desservir les hospices de la Pitié et de la Salpêtrière, à chauffer en hiver des salles d'asiles, et à alimenter les locomotives des chemins de fer d'Orléans et de Lyon.

— M. Chevreul met sous les yeux de l'Académie quelques produits vraiment merveilleux du procédé de culture des champignons de M. le docteur Labourdette. C'est une masse énorme de champignons pesant plus de quatre kilogrammes, tous portés par une même tige, et qui se sont développés en six jours. M. Chevreul rappelle en trop peu de mots la manière d'opérer de M. Labourdette. Sur un sol formé de terre de marais, telle qu'on la rencontre à Bercy, il étend une couche de sable ou de gravier de 25 centim. environ d'épaisseur; sur cette première couche il en étend une seconde en plâtras épaisse de 15 centim., et il répand à la surface 2 gr. environ de nitrate de potasse par mètre carré. Il choisit au sein d'une masse de blanc de champignon, avec l'œil armé d'une loupe, le mycelium le plus développé, et il le sème à la surface de sa couche; bientôt la germination commence, la végétation

tation devient très-active, et après quelques jours la couche est toute couverte de champignons monstrueux. M. Labourdette est écrasé de demandes d'initiation à son procédé; il affirme que l'action du salpêtre peut se continuer pendant six années, et que ses champignons, aussi riches en azote que la meilleure viande, sont un aliment très-substantiel. M. Chevreul engage ses confrères du Jardin des Plantes, MM. Flourens, Decaisne, Brongniart, à s'emparer de ce procédé et à en faire l'objet de nombreuses expériences; il croit qu'en opérant dans des atmosphères confinées convenablement variées, on arrivera à des résultats scientifiques importants.

— M. le docteur Bouchut lit le résumé d'un mémoire de statistique sur la mortalité des enfants nouveau-nés.

« Il y a longtemps qu'il n'a été fait de recensement de la mortalité chez les enfants. Depuis les travaux de l'abbé Gaillard, de MM. Milne-Edwards et Villermé sur les enfants trouvés, de Henschling, de Bertillon sur les enfants de toute condition, on n'a rien publié sur ce sujet. M. Bouchut a puisé les documents sur les registres de l'administration de l'Assistance publique pour la période de 20 ans comprise entre 1839 inclusivement et 1859 exclusivement.

48 525 enfants trouvés figurent dans un premier tableau relatif à la mortalité des enfants assistés. Dans le second, qui représente la mortalité des enfants de la classe moyenne envoyés en nourrice par l'administration, les moyennes tirées d'une période de vingt années résultent de l'observation de 24 169 enfants.

Dans ce travail, l'auteur passe successivement en revue les différentes causes de la mortalité chez les enfants et termine par les conclusions suivantes :

La mortalité des enfants, en général, pris dans les différentes conditions sociales, est aujourd'hui en France d'un *sixième* pour la première année, tandis qu'elle était autrefois d'un *quart*.

Dans la même période d'âge la mortalité des enfants est d'un *cinquième* chez les garçons, tandis qu'elle n'est que d'un *sixième* chez les filles.

La mortalité des enfants est plus considérable dans les familles pauvres que dans les familles riches.

Le froid augmente la mortalité des nouveau-nés, et en hiver on ne peut sans danger sortir les enfants pour les porter à la mairie ou à l'église.

La mortalité des enfants abandonnés, naturels ou légitimes,

élevés à la campagne est de 11 p. 100 dans les dix premiers jours de la vie, et de 55 p. 100 dans la première année d'âge.

L'allaitement au *biberon* et au *petit pot* augmente beaucoup les chances de mort chez les enfants trouvés.

La mortalité des enfants de la classe moyenne envoyés en nourrice par l'administration est de 29 p. 100 dans la première année.

La mortalité de la première année d'âge est plus considérable dans les treize départements qui entourent Paris que dans chacun des autres départements de la France, et cela tient probablement au plus grand nombre d'enfants trouvés qui s'y trouvent ; au manque de soins nécessaires chez les enfants envoyés en nourrice ; au rayonnement des maladies endémiques ou épidémiques de la capitale. »

— La commission du prix Montyon de mécanique est composée de MM. Poncelet, Morin, Clapeyron, Piobert et Combes.

— M. Pelouze présente au nom de M. Jacquelain, répétiteur de chimie à l'École centrale des arts et manufactures, une étude analytique des eaux de la source du Neubourg, dans laquelle il a imaginé de nouveaux procédés très-efficaces de détermination des quantités de sels et de gaz contenues dans une eau quelconque.

« Le travail auquel M. Jacquelain a été conduit en se livrant à des recherches approfondies sur l'eau de source du Neubourg, se divise en cinq parties :

Dans la première il fait connaître les moyens de déterminer les diverses matières salines en dissolution dans les eaux, d'après une méthode générale qu'il propose de préférence à celles adoptées par les chimistes, parce qu'elle lui semble donner satisfaction aussi complète que possible sur le véritable état de combinaison des divers éléments, acides et bases qui s'y trouvent réunis, sans préjudice pour l'exactitude et la célérité, conditions inséparables de tout procédé d'analyse.

La deuxième partie est consacrée à l'évaluation rapide des proportions d'acide carbonique et de carbonate de chaux combinés, c'est-à-dire maintenus en dissolution dans une eau quelconque de source ou de fleuve.

La troisième partie traite de la véritable composition de l'air de l'eau par l'eudiomètre, et de quelques précautions à suivre pour écarter les erreurs qu'on a pu commettre à une époque où les notions sur les gaz en dissolution dans les eaux courantes

étaient moins précises que celles qu'on possède de nos jours.

Dans la quatrième partie, l'auteur présente le tableau des nombreuses analyses exécutées sur l'air exhalé par l'eau de source du Neubourg et sur l'air exhalé par une eau de puits du Neubourg, toutes deux étant abandonnées pendant le même temps et dans les mêmes conditions à l'action de la lumière, dans des bassins en maçonnerie de mêmes dimensions.

La cinquième partie comprend le récit des observations faites sur lui-même, par un médecin atteint de diabète sucré, et dont M. Jacquelain a dû analyser la totalité des urines rendues par vingt-quatre heures, pendant vingt-quatre jours, en deux périodes.

Enfin, le tableau de ces analyses est accompagné de quelques considérations qui découlent des résultats fournis par l'analyse, sans s'écarter du cercle des faits d'observation.

De tous les faits et de tous les résultats d'analyse rapportés dans son mémoire, M. Jacquelain croit devoir tirer les conclusions qui suivent :

Si l'on tient compte des tentatives de nomenclature et de classification des eaux minérales dont M. le docteur Herpin a entretenu la Société d'hydrologie médicale de Paris; si l'on prend également en considération le rapport sur les eaux minérales artificielles, fait par une commission de la Société de pharmacie de Paris, on ne tarde pas à se convaincre que les difficultés sérieuses signalées de part et d'autre, tantôt pour classer et dénommer les eaux minérales naturelles, tantôt pour imiter celles-ci par une fabrication synthétique, tiennent essentiellement à l'embarras que les chimistes éprouvent, encore de nos jours, à bien définir le véritable état de combinaison des divers éléments bases et acides découverts par l'analyse, dans une eau quelconque.

1° A ce double point de vue, l'auteur pense avoir fait avancer la science de l'analyse chimique, et pouvoir répondre aux *desiderata* exprimés plus haut, en permettant d'isoler les différents sels en dissolution, soit dans une eau de source, soit dans une eau de fleuve, de lac ou de puits, en indiquant aussi un moyen simple, correct et très-pratique de doser l'acide carbonique, soit libre, soit combiné aux divers carbonates en dissolution dans ces eaux.

2° M. Jacquelain croit avoir établi que l'analyse eudiométrique de l'air des eaux, ne fournit de résultats certains, que lorsqu'on prend soin d'absorber l'acide carbonique expulsé par ébullition

avec l'oxygène et l'azote qui s'y trouvaient en dissolution. Cette précaution ne lui semble pas avoir été prise par Humboldt et Gay-Lussac.

3° Il ressort des analyses nombreuses consignées dans ce mémoire, ce fait nouveau, que l'air exhalé par les eaux à la lumière diffuse ou directe est de beaucoup plus riche en oxygène que l'air en dissolution, qu'on extrait de ces mêmes eaux par voie d'ébullition, et que la quantité d'oxygène peut atteindre jusqu'à 63 p. 100.

4° Il a été démontré aussi, pour l'eau de la source Sanson, qu'en l'abandonnant à l'air et à la lumière en quantité limitée, le phénomène de la production d'oxygène était à la fois subordonné à la proportion de bicarbonate de chaux en dissolution, et surtout à la quantité de végétaux ou d'animalcules monadaires préexistants.

5° L'action des monades sur l'acide carbonique des bicarbonates en dissolution dans les eaux se réduit à un phénomène périodique atteignant son maximum pendant les huit ou dix premiers jours d'exposition, puis descendant à un minimum tel, qu'on ne recueille que de l'azote et en faible quantité dans l'air exhalé.

6° Il suivrait de là que l'apparition de la plus grande quantité de matière verte correspondrait à la moindre proportion d'air exhalé par les eaux.

7° Quant aux applications de l'eau Sanson à l'art de guérir, M. Jacquelain laisse à l'expérience le soin de confirmer ce que ses analyses découvrent, et ce que les déclarations de MM. Desormaux et Lemer cier ont déjà pu lui apprendre.

En donnant à son mémoire tout le développement qu'il présente, l'auteur n'a eu d'autre intention que d'approfondir une question nouvelle, avec tout le soin et toute la persévérance que réclame un sujet aussi vaste et aussi complexe. M. Jacquelain sait qu'il lui reste encore beaucoup à faire, et bien que décidé à continuer ses recherches, il s'estimerait très-heureux et dignement encouragé si ses résultats d'observation présentaient un intérêt suffisant pour appeler l'attention des chimistes, des médecins hydrologistes, pour mériter leur approbation et provoquer des travaux nouveaux et même contradictoires. »

— M. Louis Ordinaire de la Colonge fait hommage d'une brochure sur l'emploi de la chaîne à angets comme moteur. M. Weissbach, dans son *Traité de mécanique*, avait dit : « La chaîne à angets employée comme moteur doit donner un bon rendement, parce

qu'elle utilise presque toute la hauteur de chute. Il faut cependant la classer parmi les machines les plus imparfaites, parce que les organes nombreux et articulés dont elle se compose se désajustent rapidement, entraînant des pertes notables d'effet utile et exigeant de continuelles réparations. » La conclusion de M. de la Colonge est peu différente : « la chaîne à augets employée comme moteur, tracée méthodiquement et munie d'un vannage convenable, a un aussi bon rendement que les autres roues à axe horizontal. » Il faut lui savoir gré de cette étude, parce que personne avant lui n'avait publié ni expériences ni calculs sur ce genre de récepteur.

— M. Allan Brown transmet une note imprimée sur la variation semi-diurne lunaire du baromètre. Il est arrivé par l'observation à cette conclusion toute nouvelle et vraiment singulière. « Si le corps céleste, soleil ou lune, est au-dessous de l'horizon, l'oscillation semi-diurne du baromètre dans l'intervalle des tropiques a la même valeur à toutes les hauteurs jusqu'à 2 000 mètres environ; mais si le corps céleste est au-dessus de l'horizon, l'oscillation à 2 000 mètres a une amplitude égale à la moitié seulement de celle que l'on observe au niveau des mers.

---

## VARIÉTÉS.

### Communications faites à l'Association britannique dans la réunion de Manchester.

*Sur les effets que les grandes pressions et le froid appliqués ensemble produisent sur les six gaz non liquéfiables*, par M. le docteur ANDREWS. — Les gaz comprimés ont toujours été renfermés dans des tubes capillaires de verre très-épais, de telle sorte qu'on pût suivre du regard tous les changements qu'ils subissent. Dans ses premières expériences, l'auteur mettait en œuvre, comme agent de compression, la force élastique des gaz nés de la décomposition électrolytique; et il avait réussi de cette manière

à réduire l'oxygène au 300<sup>ième</sup> du volume qu'il occupe à la pression atmosphérique. Depuis il a eu recours à des moyens mécaniques, et il a montré à la section un appareil au moyen duquel il peut appliquer des pressions qui n'ont de limites que la résistance des tubes capillaires à la rupture. D'ailleurs, pendant la compression, les gaz étaient soumis à l'action du froid qu'engendre un mélange d'acide carbonique solide et d'éther. L'air atmosphérique, par la seule pression, a été réduit au 371<sup>ième</sup> de son volume; par la pression et un froid de — 40 degrés, il n'a plus occupé que le 675<sup>ième</sup> de son volume; sa densité était par conséquent presque égale à celle de l'eau. L'hydrogène, par l'action réunie de la pression et du froid, était réduit au 500<sup>ième</sup> de son volume; l'acide carbonique par la pression au 278<sup>ième</sup>, par la pression et le froid au 278<sup>ième</sup>; l'acide nitreux, par la pression, au 310<sup>ième</sup>, par la pression et un froid de — 50 degrés, au 680<sup>ième</sup>; aucun de ces gaz n'a donné le plus petit signe de liquéfaction, même quand la condensation était à sa limite extrême. La diminution de volume était sensiblement proportionnelle à la force employée jusqu'à ce que le gaz fût réduit au 300<sup>ième</sup> ou au 350<sup>ième</sup> de son volume; au delà de ce point, la diminution de volume était excessivement petite. L'hydrogène et l'acide carbonique semblent résister beaucoup mieux à la pression que l'oxygène ou l'acide nitreux.

*Sur les changements séculaires du magnétisme terrestre et leur liaison avec les perturbations*, par M. LLOYD. — On a admis généralement qu'en un lieu donné les valeurs moyennes annuelles des éléments magnétiques sont assujetties à des fluctuations à courte période, et que, par conséquent, pour un nombre limité d'années, les quantités dont ces valeurs varient annuellement doivent suivre les lois du mouvement uniforme ou du mouvement uniformément accéléré ou retardé.

Cette opinion, en tant du moins qu'il s'agirait de l'inclinaison magnétique, a été complètement réfutée par M. le professeur Hansteen. De longues séries d'observations très-exactes faites par lui-même à Christiania, il a conclu que la valeur moyenne annuelle de l'inclinaison est sujette à une fluctuation périodique aussi bien qu'à des changements progressifs. La longueur de la période serait, suivant lui de 11 ans un tiers; les maxima seraient survenus en 1828, 1840 et 1851; les minima en 1822, 1834, 1848 et 1856.

Les observations de Dublin, aussi loin qu'elles montent, conduisent à ce même résultat. Si l'on admet que l'inclinaison décroît

d'année en année proportionnellement au temps, et si l'on compare les résultats calculés dans cette hypothèse avec les changements observés, les différences mettent clairement en évidence un cycle ou période dont la durée ne diffère pas sensiblement de la période énoncée par M. Heusteen. La valeur de la partie périodique de la variation en 1845, année du minimum, est si considérable qu'elle efface complètement le décroissement régulier annuel. Les observations de Dublin manifestent une loi semblable relativement à la valeur de la composante horizontale de la force magnétique de la terre, telle qu'on la conclut des observations du magnétomètre bifilaire, combinées avec les déterminations absolues faites suivant la méthode de Gauss. Lorsque les résultats sont corrigés des variations séculaires, supposées uniformes, ils mettent en évidence très-clairement l'existence d'un cycle. Le maximum est 3,5071, et il a eu lieu en 1844; le minimum est 3,5027, et il fut la valeur moyenne de l'intensité horizontale en 1848. M. le docteur Lloyd a fait ressortir la liaison de ces phénomènes avec les périodes de plus grande ou de moins grande prédominance des *perturbations* magnétiques; il a montré de quelle manière ces perturbations agissent pour produire ces effets. L'action générale d'une perturbation est d'augmenter l'inclinaison et de diminuer la force horizontale, ces éléments étant supposés corrigés des variations progressives régulières. Puisque les perturbations vers l'ouest des déclinaisons magnétiques l'emportent dans nos climats sur les perturbations ou déviations vers l'est; l'effet des perturbations doit être, en définitive, de diminuer la moyenne déclinaison ouest, laquelle par conséquent doit manifester une période de même durée.



## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Chemins de fer atmosphériques.* — D'intéressantes expériences ont été faites, ces jours derniers, à Battersea, dans le but d'appliquer la force atmosphérique au transport des voyageurs et des colis. Le tube employé pour ces expériences a une longueur de 1600 mètres; dans sa course, il gravit des hauteurs, descend ensuite, et décrit des courbes remarquables. Les voitures aussi gravissent ces hauteurs et descendent sans difficulté; elles suivent les courbes non moins facilement. C'est ce qui a été prouvé par l'emploi de deux voitures, chacune du poids d'un tonneau et chargée de dix sacs de sable pesant un quintal chacun. Les véhicules ont été trainés ou plutôt poussés par la force atmosphérique d'un bout à l'autre du tube avec une rapidité très-satisfaisante. Pour une seconde expérience, un matelas a été jeté sur les sacs de gravier, des voyageurs ont pris place sur ce matelas et ont été emportés dans le tube. Le voyage s'est accompli dans une complète obscurité, sans faire éprouver cependant une sensation désagréable aux voyageurs. Les voitures sont montées sur un châssis pourvu de roues, tournant sur des rails posés à la base du tube; mais l'absence de ressorts a rendu le lacet désagréable. Il est à peine nécessaire d'ajouter qu'un vide complet n'est pas fait dans le tube, car, s'il en était ainsi, le train partirait avec la vitesse d'un boulet de canon, et heurterait au fond du tube avec une force peu satisfaisante pour les os des voyageurs. Le principe sur lequel repose cette application est précisément celui des chemins de fer atmosphériques, avec cette différence que, dans le cas présent, les wagons, au lieu de rouler au-dessus du tube, emportés par un piston poussé par l'air, sont emportés dans le tube même, obéissant d'ailleurs à une force semblable. L'inventeur se propose d'établir, pour le transport des visiteurs de l'Exposition universelle, un appareil beaucoup plus grand, qui partira d'Hyde-Park pour conduire en Kensington-Road. Au lieu d'un tube en fer, il construira un tunnel en briques d'environ 12 pieds de diamètre, dans lequel une plate-forme en fer, montée sur des rails, recevra des voitures ordinaires, qui seront ainsi em-

portées d'un bout à l'autre du tunnel en quelques secondes. (*Moniteur universel*, 21 octobre.)

Voilà donc enfin qu'on tente, en Angleterre, l'essai du système de chemin de fer atmosphérique si complètement formulé par M. Seguin aîné depuis bientôt dix ans (*Cosmos*, t. IV, p. 749).

*Météorologie et état de récoltes de la France en septembre et octobre.* — Septembre a vu continuer en partie la série des beaux jours dont on avait joui pendant le mois précédent. Les pluies ont été assez fréquentes, et celles du 21 au 25 ont fourni une quantité d'eau considérable. Il y a eu quelques orages et des rosées abondantes; on a compté plusieurs jours de gelée blanche dans quelques stations septentrionales. Les vents dominants ont été, comme pendant le mois précédent, ouest et sud-ouest.

La récolte a été généralement meilleure qu'on ne l'espérait; mais il ne faut pas en conclure que l'année soit bonne, tant s'en faut. Le déficit des céréales et surtout des fourrages se fera sentir longtemps. La pluie tombée a permis d'exécuter quelques semailles; mais la terre est encore trop sèche, et il faudrait de nouvelles pluies avant l'arrivée des froids, pour qu'on pût achever partout, dans des circonstances favorables, les travaux de la saison. (*Journal d'agriculture pratique*, 20 octobre.)

*Nouveau succès de la méthode de culture de la vigne de M. JULES GUYOT.* (Lettre de M. Caillaud aîné.) — « J'ai obtenu, cette année, malgré la gelée, la teigne, le coulage et le rougin, qui ont successivement frappé mes petits carrés d'études, de votre excellente taille de la vigne, un produit bien supérieur à celui que j'espérais et dont les chiffres suivent : *Arnoison blanc*, 10 pieds, méthode ordinaire, 13 grappes; 10 pieds, méthode Guyot, 75 grappes. *Pineau noir menu*, 14 pieds, méthode ordinaire, 15 grappes; 14 pieds, méthode Guyot, 128 grappes. *Gamai-Châtillon*, 14 pieds, méthode ordinaire, 30 grappes; 14 pieds, méthode Guyot, 98 grappes. *Petit baclan du Jura*, 20 pieds, taille ordinaire, 20 grappes; 20 pieds, taille Guyot, 132 grappes. *Pineau de la Dôle*, 15 pieds, taille ordinaire, 27 grappes; 15 pieds, taille Guyot, 92 grappes. Même plant, 4 petits rangs, conduits, en 1860, à la taille ordinaire, avaient donné 116 grappes; taillés, cette année, à la méthode Guyot, ils ont donné 307 grappes. Je suis octogénaire, je n'ai peut-être pas longtemps à m'occuper de ma bien-aimée culture de la vigne, mais jusqu'à ma fin, je poursuivrai mon apostolat en recommandant la plantation des fins cépages, en donnant l'exemple des bonnes cultures dans mes carrés

d'études, en employant les meilleurs procédés de vinification si bien décrits dans votre bon ouvrage, en conduisant toutes mes vignes suivant votre excellente méthode. » (*Journal d'agriculture pratique*, 20 octobre.)

*Guérison des fièvres intermittentes par les alcooliques.* (Lettre d'un docteur - médecin adressée à l'*Union médicale*). — Ayant lu sur le traitement des fièvres intermittentes, dans la troisième livraison, 19 juillet dernier, du journal le *Cosmos*, un article fort intéressant du docteur Jules Guyot, je l'ai résumé pour M. L. Baron, riche propriétaire d'un terrain marécageux à Saint-Martin de Seignaux (Landes), et le lui ai envoyé, il y a deux mois; je reçois aujourd'hui sa réponse datée du 23 septembre : « J'ai attendu, pour répondre à votre lettre du 2 août, d'avoir à vous annoncer la bonne nouvelle de mon complet rétablissement. Ainsi que le prescrit M. le docteur Jules Guyot, j'ai pris la quinine et deux petits verres de cognac à 40 degrés environ, à l'heure ordinaire de la fièvre, car chez moi la période algide ne se manifestait que par une sensation de froid à l'extrémité du pied droit. Quoiqu'il en soit, quinine ou alcool, je n'ai rien éprouvé depuis vingt-cinq jours, et j'ai senti mes forces revenir. Deux fois j'ai eu peur; j'ai éprouvé des douleurs dans les jambes; j'ai bu deux petits verres de cognac, et tout a été dit. » Cette nouvelle cure chez un homme autrefois vigoureux, qu'une longue affection fiévreuse avait très-amaigri et très-affaibli, me paraît mériter une place dans votre journal, si répandue dans des localités où cette maladie fait peut-être de nombreuses victimes. »

*Climat de Cette*; par M. ADOLPHE DUMAS. — Plus peut-être qu'aucun autre port de mer, Cette me semble réunir toutes les conditions de l'atmosphère maritime. Située dans une presqu'île qui ne tient à la terre ferme que par une étroite langue de terre, entourée d'eau de toute part, d'un côté la Méditerranée qui vient expirer sur sa magnifique plage, de l'autre l'étang de Thau, véritable mer intérieure, sillonnée par de nombreux canaux de communication, Cette est comme un vaisseau amarré au rivage. Peu abritée à l'ouest par sa montagne, au pied de laquelle elle se déploie entre la mer et l'étang, elle est à découvert de tous les autres côtés et exposée aux principaux vents du nord, de l'est et du midi. Ceux qui suivent les rumb du nord à l'ouest sont les plus secs et les plus nombreux; le nord ou bise et le nord-ouest sont les principaux. Ils sont vifs et froids en hiver; ils passent sur les montagnes de la Lozère et des Cévennes, puis sur l'étang de Thau,

contournent la montagne de Cètte, et s'engouffrent dans les canaux, dans les rues droites et spacieuses de la ville. Contre eux nul abri, si ce n'est un petit coin, les alentours du môle Richelieu. Ils sont les analogues du mistral de Provence, moins violents toutefois; ce sont les vents des jours sereins et beaux. En été le nord direct est brûlant: c'est la tramontane; le nord-ouest est frais, au contraire. Les vents d'est et du sud appelés vents marins, sont humides, et d'une humidité pénétrante; ils amènent la pluie et les nuages. En hiver ils adoucissent la température. L'un d'eux, le sud-sud-est ou *marin blanc* est d'une chaleur suffocante, il rappelle quelquefois les effets du sirocco. Les vents d'ouest, — Narbonnais, Labech, — sont ordinairement modérés; ils sont frais, agréables et sains. Les plus pénibles sont le nord et le sud-est, à cause de leur intensité et de leur durée. Les vents secs sont un peu plus prédominants que les vents humides; en première ligne, viennent le nord-ouest et le nord; pour les seconds, le sud-est, l'est, et le sud. Les saisons, comme dans tout le midi de la France, sont souvent irrégulières et inégales. L'automne est d'ordinaire la plus belle, la plus régulière et la plus agréable; le printemps, la plus dérangée, et la plus variable; l'été est moins chaud qu'à quelques lieues dans l'intérieur, à cause de la brise de mer qui tempère l'ardeur du soleil et rend la chaleur du jour plus supportable. Cette brise ne s'étend dans les terres qu'à 24 ou 28 kilomètres. L'hiver est en général assez court; le froid ne commence qu'aux derniers jours de décembre ou premiers jours de janvier, et ne dépasse guère ce mois-là. Il n'est d'ailleurs rigoureux et pénible que lorsqu'il fait vent du nord. Mais, comme au printemps, il y a une grande variation dans la température, et on voit souvent succéder à une suite de jours chauds des journées très-froides, à un temps calme un vent violent, à un ciel pur et serein un ciel couvert et nuageux, à un air sec et vif une humidité parfois excessive et de longue durée. Les plus remarquables variations atmosphériques ont lieu du 28 mars au 3 avril, et du 23 avril au 6 mai. Ce sont en général des coups de vent assez forts ou des pluies abondantes. La température est à peu près la même qu'à Montpellier. — (*Gazette médicale*, 19 octobre.)

*Nécrologie.* — Le monde des ingénieurs a perdu une de ses notabilités dans la personne de sir William Cubitt, décédé le 13 de ce mois à la suite d'une maladie qui, depuis plusieurs années l'empêchait d'exercer sa profession. Il était l'un des prési-

dents du corps des ingénieurs civils. C'était un homme pratique, et il a exécuté avec un grand succès divers travaux très-importants et très-difficiles. Il avait fait dans sa jeunesse plusieurs inventions très-utiles en mécanique, et c'est lui qui, en 1851, fut chargé de la construction du nouveau bâtiment d'Exposition. C'est à lui également que l'on doit le nouveau pont de fer sur la Medway à Rochester, et les grands débarcadères flottants sur la Mersey à Liverpool. (*Moniteur universel*, 20 octobre.)

*Emploi des toiles métalliques pour arrêter la propagation des flammes et leur application à certaines industries*, par M. le docteur SURMAY, de Ham. (Rapport de M. L. MOLINOS.) — Se fondant sur la propriété bien connue des toiles métalliques de s'opposer à la propagation de la flamme, qui a déjà inspiré à Davy l'idée de la lampe des mineurs, M. Surmay propose de fermer au moyen de toiles métalliques les divers appareils qui, dans une distillerie, sont exposés au contact de l'air, comme l'éprouvette dans laquelle on recueille l'alcool pour le goûter, et les grands bacs ou empotoirs dans lesquels il se rend avant d'être mis en fût. Dans l'intérieur des tuyaux qui conduisent l'alcool d'un appareil à l'autre, sont également placés des diaphragmes de toiles métalliques, de manière à isoler les divers appareils entre eux. Ces toiles métalliques sont en fil de laiton; les mailles ont environ  $5/7$  de millimètre de côté. Au moyen de ces précautions, M. Surmay rend impossible tout incendie. Pour démontrer l'efficacité du procédé, il s'est livré à une série d'expériences dont voici les principales : 1° Si on chauffe, même jusqu'à l'ébullition, de l'alcool contenu dans un vase, et que l'on recouvre le vase d'un couvercle de toile métallique qui s'y applique exactement, on peut allumer la vapeur alcoolique au-dessus de la toile, sans que jamais l'ignition se communique à la vapeur enfermée sous cette toile. L'expérience inverse réussit de même. 2° On place au milieu d'un tuyau un diaphragme de toile métallique. On établit dans ce tuyau un courant d'alcool, de manière qu'il ne soit qu'à moitié plein ou à peu près; on allume l'alcool à l'entrée du tuyau. Il brûle jusqu'au diaphragme; au delà, quelles que soient la durée de l'expérience et la température du tuyau, l'alcool coule toujours non enflammé. (*Bull. de la Soc. d'encouragement*, juillet.)

### Physique.

*Effets thermiques de la compression des liquides*; par M. JOULE.  
— Tous les expérimentateurs qui ont cherché à constater un dé-

## COSMOS.

gagement de chaleur dans la compression des liquides, n'ont obtenu que des résultats incertains ou négatifs. M. Regnault en particulier a établi qu'une compression de dix atmosphères exercée subitement sur l'eau ne produit pas une élévation de température d'un cinquantième de degré centigrade. D'un autre côté, M. William Thomson a déduit de la théorie mécanique de la chaleur que la compression d'un liquide est toujours accompagnée d'une élévation de température  $\theta$ , déterminée par l'équation

$$\theta = \frac{(273 + t) \delta P}{ECD}$$

où  $t$  représente la température exprimée en degrés centigrades,  $\delta$  le coefficient de dilatation à la température  $t$ ,  $P$  la pression rapportée au décimètre carré et exprimée en kilogrammes,  $E$  l'équivalent mécanique de la chaleur exprimée en dixièmes de kilogrammètres,  $C$  la chaleur spécifique rapportée au kilogramme, et  $D$  la densité. M. Joule a voulu reprendre l'étude de la question, en appliquant à la mesure des températures les procédés thermoelectriques très-déliçats qui lui avaient servi dans ses recherches sur les effets thermiques de la traction et de la compression des corps solides. Il n'a expérimenté que sur deux liquides, l'eau et l'huile de baleine. Les nombres relatifs à l'eau s'accordent assez bien avec la formule de M. William Thomson; la théorie et l'expérience s'accordent aussi à montrer un minimum d'effet calorifique aux environs du maximum de densité. (*Annales de chimie et de physique*. — Octobre.)

## Industrie.

*Presses à genoux* de M. SAMAIN. (Rapport de M. TRESKA.) — Dans la nouvelle presse les quatre bras sont articulés deux à deux au moyen de deux pièces à écrous, et aussi deux à deux avec deux sommiers en fonte dont l'un présente une large face horizontale, pour servir de plateau de presse. Le sommier supérieur est relié au plateau de fondation de la machine au moyen de quatre tirants en fer, qui assurent à ce sommier, qui représente le sommet supérieur du losange, une position presque invariable. La vis à filets opposés, qui tourne dans les deux pièces à écrous est ma-

nœuvrée au moyen d'un volant à quatre bras, sur lesquels on agit directement à la main, et l'on voit que par suite des dispositions qui viennent d'être indiquées, la machine présente cette particularité que la vis avec ces écrous descend, à mesure que l'on presse, d'une quantité précisément égale à la moitié du parcours du plateau inférieur. On pourrait avec ce levier, exercer des efforts capables de rompre la machine; M. Samain a compris ce danger et l'a combattu de la manière la plus heureuse, au moyen d'une disposition qui empêche l'opérateur de dépasser une certaine limite de pression. Le pressoir à genoux et à leviers articulés peut atteindre 100 000 kilogr. avec deux hommes seulement : le prix de la machine seule est relativement peu élevé. Ce qui constitue surtout le mérite de la presse de M. Samain sous toutes ses formes, c'est que la pression y est nécessairement graduée et progressive, par le fait même de la disposition du mécanisme. Prompte, mais relativement faible d'abord, l'action devient plus lente et plus énergique; et ces conditions essentielles sont celles qui favorisent au plus haut point la réussite des opérations de cette nature. (*Bulletin de la Société d'encouragement*, août).

*Fusils de chasse et carabines se chargeant par la culasse*; de M. LENOIR; rapport de M. le baron A. SEGUIER. — Les modifications apportées à ce fusil par M. Lenoir ont pour base l'usage d'une cartouche spéciale, très-ingénieusement combinée pour satisfaire à la condition essentielle du maximum de portée avec le minimum de poudre. Cette cartouche est en papier roulé avec un simple culot de pâte à papier embouti au balancier. Elle est intérieurement garnie, au fond, d'une espèce de parasol formé de douze rondelles de papier superposées et non collées entre elles. La pression produite par les gaz développés par l'inflammation de la poudre tend à faire ouvrir ces rondelles, qui forment une fermeture d'une complète efficacité; le parfait emploi de la poudre est obtenu par une inflammation inverse de celle ordinairement usitée. M. Lenoir communique le feu à la charge de haut en bas, enflammant tout d'abord les grains les plus voisins du projectile. La queue de la bascule a été supprimée; l'axe de rotation de cette pièce, très-judicieusement placé au-dessus du centre du canon, la prédispose à se former au moment de l'explosion. La platine est réduite à trois organes, savoir: un grand ressort servant tout à la fois de noix et de chien; un ressort de détente faisant lui-même gâchette par son prolongement; une troisième pièce dite *de sûreté*, paralysant le départ; elle agit à la

fois sur les deux organes de percussion dans les fusils doubles. De nombreuses expériences de tir, avec plombs de divers numéros, prouvent que le fusil modifié par M. Lenoir tient tout ce que l'on est en droit d'attendre des notions scientifiques sagement appliquées. La pratique prolongée de cette arme dans les mains des chasseurs, par des temps de chaleur sèche ou humide, démontre que les inconvénients que M. Lenoir s'était proposé d'éviter sont bien réellement écartés.

La simplicité et les avantages de la cartouche d'un tel fusil ont fait penser à son auteur qu'il pourrait devenir une arme de guerre, ou même une carabine de tir. Pour qu'il en soit ainsi, M. Lenoir a pratiqué dans la paroi du canon une soustraction partielle de matière, qui permet à trois ou un plus grand nombre de nervures de rester au diamètre primitif du canon, c'est-à-dire en saillie. Cette manière d'opérer la rayure d'une arme a pour but d'exiger un moindre emploi de la force de projection pour mouler le projectile dans la rayure du canon, puisque, au lieu de refouler toute la matière du projectile qui ne correspond pas à la rayure comme dans une arme ordinaire, le projectile de M. Lenoir, dont le diamètre correspond à celui de la partie enlevée du canon, n'éprouve que la résistance nécessaire à l'impression des seules rayures en relief dans sa propre matière. Au pendule balistique il a été reconnu que l'inflammation de la poudre par le haut de la charge au contact du projectile, donnait une augmentation de puissance de 20 à 23 p. 100 sur une quantité semblable de poudre enflammée à l'ordinaire, c'est-à-dire par le bout de la charge touchant à la culasse. (*Bulletin de la Société d'encouragement*, juillet.)

*Appareil mécanique à mouler les pâtes céramiques, inventé par M. BELLAY. — (Rapport de M. SALVETAT.)* « Le plateau qui reçoit la pâte en balle ou en croûte, suivant la pièce qu'on veut préparer, est la tête d'un tour qui prend son mouvement directement d'un moteur commun sur une poulie folle; en appuyant sur une pédale on embraye, le tour tourne alors, en même temps qu'une sorte d'estèque guidée par deux tiges descend pour donner la forme à la pâte placée dans le moule boulonné sur le tour. Lorsque l'ébauçage est terminé, l'estèque remonte par l'effort d'un contre-poids qui ne peut agir que lorsque la pédale est relevée. Par un certificat d'addition en date du 30 septembre 1855, M. Bellay a mis en relation directe, avec le tour à façonner, un second appareil accessoire qui peut travailler isolément ou simultanément;



c'est un tour à préparer les croûtes. On obtient avec ce système une grande rapidité d'exécution, un travail régulier, une économie notable applicable aux usages céramiques les plus variés. Tel qu'il est actuellement, il fonctionne sans plus de fatigue pour l'ouvrier que dans les procédés ordinaires, et la pratique y trouvera certainement, dès à présent, un auxiliaire utile. (*Bulletin de la Société d'encouragement*, juillet.)

---

### Protection aux animaux.

*Petite exhortation à protéger les animaux utiles pour prévenir naturellement les dégâts causés par les souris et par les insectes, par C.-W.-L. GLOCHER, de Berlin. — Principes et conclusions. — « D'après les dispositions originaires de la nature, considérées dans leur ensemble et telles qu'elles sont sorties de la main du Créateur, tout doit ou devait concourir à un but. Chaque chose avait sa destination spéciale calculée pour le bien de l'ensemble. Il n'y avait donc rien de superflu ; moins encore y avait-il rien de nuisible en soi. Au contraire, chaque être ayant à remplir une fonction bien déterminée, ils servaient tous à maintenir l'équilibre et à conserver l'harmonie générale.... Après avoir interverti les choses pendant des siècles, cessons enfin la poursuite légère et imprudente des animaux utiles, et revenons à les protéger. Prenons bien en considération que tout ce qui est contraire au cours de la nature est aussi contraire à la souveraine sagesse du CRÉATEUR LUI-MÊME, et qu'une telle contrariété ne peut être que folie. Eh bien ! défaisons-nous de cette folie, et rendons hommage à ce qui se manifeste si évidemment et si admirablement dans toute la création : à la raison ! Alors, vraiment, les choses ne tarderont pas à reprendre une meilleure tournure ; les dévastations incessantes, causées à présent sur tant de points, tantôt par la petite vermine, tantôt par les souris, s'étendent souvent sur des États entiers ; elles s'amointriront peu à peu, de même que jusqu'ici elles se sont accrues. Finalement, peut-être d'ici à vingt ou trente ans, il n'y aura plus de dégâts de quelque importance, qui puissent être sensibles pour aucun propriétaire en particulier, et moins encore pour le bien-être général de grands pays entiers ; car bien heureusement tout l'univers, depuis la*

première origine, sous une main suprême, a été organisé de manière à favoriser puissamment chaque tendance raisonnable de l'homme. Le même effet suivra certainement la protection des animaux utiles, si on la règle conformément aux lois immuables de la nature. Alors, une année de raison suffira à réparer plus de maux que la folie antérieure de l'homme n'en avait produit en dix ans; que chacun se hâte donc d'y contribuer pour sa part, autant qu'il lui sera possible. (*Bulletin de la Société protectrice des animaux*, septembre.)

*Une chouette de la Métidja*, par M. le docteur GUYON. — Cette chouette avait établi son domicile dans une ferme non encore habitée; elle en occupait le grenier, d'où elle sortait la nuit, pour aller chasser dans la campagne; ses prises ou captures étaient déposées dans un coin du grenier; elles devaient être assez considérables chaque nuit, car le nombre de petits mammifères pris par l'oiseau dans l'espace de 24 jours (9 avril-1<sup>er</sup> mai) a été de 107. Ces petits mammifères se composaient de trois espèces appartenant à l'ordre des *rongeurs*, la souris ordinaire, la souris algérienne, les gerboises, et d'une espèce de la famille des insectivores, la musaraigne vulgaire. Aucun débris animal ne se voyait dans le voisinage des captures de la chouette: ce n'était pas là qu'elle prenait ses repas; elle les prenait sur l'appui d'une fenêtre qui servait d'entrée et de sortie à son repaire. Là, un jour, je trouvai, avec d'autres débris d'animaux, ceux d'une caille dont la chouette avait enlevé le cœur, le foie, et partie du tube intestinal. L'abondante chasse de l'oiseau dont nous parlons devrait engager les naturalistes voyageurs à ne point négliger de visiter dans les contrées qu'ils parcourent, le séjour des oiseaux de nuit; ce séjour pouvant, par les animaux qu'ils y rencontreront, leur donner une idée de la *petite faune* de ces contrées; il peut aussi leur offrir, de temps à autre, quelque espèce ou variété nouvelle, ainsi que cela est advenu, je crois, à l'un des naturalistes cités plus haut, en examinant les prises de la chouette de la Métidja. Cet oiseau, avant d'être découvert dans son repaire, avait joué, dans la maison, un véritable rôle de revenant, et nous allons dire comment. Outre sa chasse à l'extérieur, la chouette chassait aussi dans la maison, dont elle visitait, à cet effet, tous les recoins. Cette visite se faisait chaque nuit, avant ou après les courses de l'oiseau à l'extérieur, pour se rendre du grenier qu'elle habitait au rez-de-chaussée, il lui fallait descendre, puis remonter un escalier, ce qu'elle faisait en sautant, comme tous les oiseaux. Ce mode de

progression avait d'autant plus de retentissement que l'escalier parcouru était en bois, et, de plus, en bois de peu d'épaisseur. Voulant remonter à la source ou origine de ce bruit, on éclaira, la nuit, l'escalier d'où il partait ; mais toutes les fois qu'on l'éclairait, on n'entendait plus rien. De là, croyance à un revenant, qui ne cessa qu'à la découverte de l'animal. Cette découverte fut une heureuse circonstance pour les habitants de la maison, qui purent alors dormir tranquilles. Religieusement respectée, la chouette, à son tour, par reconnaissance peut-être, ne s'éloigna pas du logis ; elle acheva d'y couvrir ses œufs, puis elle y éleva sa progéniture composée de trois petits.

(*Ibidem.*)

### Correspondance particulière du **COSMOS**.

*A M. Tramblay, directeur du Cosmos.*

« Je suis charmé de voir dans le *Cosmos* du 18 octobre que les savants calculs de M. A. Gaudin, calculateur au Bureau des longitudes, viennent fortement à l'appui de mon opinion sur le rendement des puits artésiens de Paris ; car ces calculs dépassent même de beaucoup l'idée que je m'étais formée de la quantité d'eau dont on pouvait disposer, et que je me suis borné à qualifier d'énorme dans la seconde lettre sur cette question que j'eus l'honneur de vous adresser il y a une dizaine de jours.

« En effet, ne m'occupant de géologie qu'en étudiant les ouvrages des savants qui en font une étude spéciale, je n'ai pas eu présentes à l'esprit toutes les données sur lesquelles repose l'importante question de savoir si l'on pourrait fournir, par des puits artésiens, toute l'eau nécessaire aux usages domestiques de Paris ; et, dans la crainte de me tromper, j'ai cru devoir rester en toute chose au-dessous de la réalité des chiffres sur lesquels j'aurais dû appuyer mon opinion.

« C'est ainsi que j'ai cru pouvoir admettre que, terme moyen, la distance de Paris à la surface d'infiltration des eaux pluviales dans les sables verts à la surface du sol pouvait être de 200 kilomètres, tandis que M. Gaudin ne l'évalue qu'à 160.

« Suivant ma supposition, le cercle que le sable vert formerait autour de Paris aurait, en moyenne, environ 1200 kilomètres de long ; et, en admettant, en minimum, que la surface du sable

vert n'ait partout que 100 mètres de large, ou aurait, pour la surface, 120 000 000 mètres carrés ; sur chacun desquels, il tomberait en hauteur, par an, 85 centimètres d'eau pluviale, ce qui donnerait pour tout le cercle 1 020 000 000 de mètres cubes.

« En répartissant ce chiffre sur les 36 millions d'habitants de toute la France, on trouverait pour chacun d'eux, par an, 28 mètres cubes, 833 litres.

« Dans ce chiffre de plus d'un milliard de mètres cubes, je n'ai pas fait entrer l'eau fournie par l'infiltration des rivières qui coulent à la surface du sable vert et venant d'autres contrées, dont parle M. Gaudin, mais qu'il est inutile de calculer, puisqu'elle est inépuisable.

« S'il y a des erreurs dans mon calcul, il peut toutefois démontrer aux habitants de Paris que l'eau des puits forés ne leur manquera jamais ; et je suis charmé de me trouver d'accord à ce sujet avec M. Gaudin.

« Cette question résolue, permettez que j'en ajoute une autre relative à l'économie dans le percement des puits artésiens.

« On n'a employé, jusqu'à présent, en France, que le forage au moyen de véritables tarières, tandis que les Chinois se servent, depuis nombre de siècles, d'un autre procédé bien plus économique : celui de la percussion au moyen d'un mouton analogue à celui dont on fait usage pour enfoncer les pilotis, procédé que M. Stanislas Julien a déjà fait connaître, il y a plus de quinze ans, dans les journaux de Paris, sans qu'aucun ingénieur français y ait fait la moindre attention, continuant toujours l'ancienne routine, quoique les frais des puits chinois ne paraissent pas s'élever à beaucoup plus du dixième de ceux des puits forés.

« L. STRAUSS-DURCKHEIM. »

## PHOTOGRAPHIE.

### Collection minéral.

Par M. Eugène GARNIER (*Extrait d'une communication adressée à M. DAVANNE.*)

J'ai trouvé le moyen de préparer un nouvel enduit photographique qui possède une grande sensibilité et qui semble la conserver. Il consiste à enfermer la substance sensible (l'iodure d'argent) non

dans une pellicule de matière organique instable, telle que la pyroxyline, qui reste après l'évaporation de l'éther et de l'alcool, mais bien dans une couche infiniment mince de silice, qui est une des substances les plus stables que l'on connaisse. Dans ce but, j'ajoute à une solution convenablement étendue de silicate de potasse ou de soude, une autre solution également étendue au degré voulu d'acide hydro-fluosilicique, de façon à rendre le liquide complètement neutre au papier de tournesol, ou, ce qui vaut peut-être mieux encore, en lui laissant une *très-faible* réaction alcaline. En procédant ainsi, il se forme un précipité d'hydro-fluosilicate alcalin qui flotte dans le liquide, alors composé d'une solution aqueuse de silice qui conserve sa fluidité parfaite pendant quelques minutes, *parce que le silicate alcalin a été dissous dans une quantité d'eau suffisante*. Ajoutez à ce liquide quelques gouttes de la solution de l'iodure que vous préférez, agitez le mélange pour le rendre homogène, puis filtrez. En quelques secondes vous obtenez une solution de silice iodurée, avec laquelle vous pouvez couvrir vos glaces, à peu près comme si c'était du collodion; on les place ensuite dans une position parfaitement horizontale; il ne faut pas attendre qu'elles soient sèches; elles sont prêtes au moment où le fluide a pris la consistance d'une gelée ferme. Alors vous les sensibilisez, les exposez, les développez, et les fixez à peu près comme si c'était du collodion humide; avec cet avantage que la glace une fois sensibilisée peut être séchée et gardée dans l'obscurité jusqu'à ce que le moment d'opérer soit venu. Les photographes qui emploient l'iodure de potassium ou de sodium, peuvent préparer le liquide siliceux d'une façon bien simple, en ajoutant de l'acide hydriodique à une solution de silicate de potasse ou de soude. Je vous adresserai bientôt des détails plus circonstanciés, et vous indiquerai les substances qui, par l'analogie de leurs propriétés, pourraient être employées de la même manière que le silice. (*Lumière*, 15 octobre.)

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 21 octobre 1861.

M. Alexandre Vattemare fait hommage au nom des États-Unis d'Amérique de plusieurs volumes des catalogues des brevets d'invention.

— Le nom de l'auteur d'un album de myologie du corps humain nous a échappé.

— Nous croyons entendre qu'on offre à l'Académie une traduction allemande des recherches de M. Delesse sur la présence de l'azote dans les roches et les fossiles.

— M. le maréchal Vaillant présente au nom de M. Chenot, chef de bataillon du génie, deux mémoires, l'un sur la poussée des terres, l'autre sur la stabilité des voûtes, qui sont renvoyés à l'examen d'une commission composée de MM. Poncelet, Morin, Clapeyron, et maréchal Vaillant.

— Un ami de l'humanité, effrayé des accidents que cause chaque année le pressurage des raisins, indique un moyen très-simple de les prévenir; c'est que l'ouvrier qui descend dans la cuve tienne constamment dans sa bouche l'embouchure d'un tube flexible et ouvert à l'autre bout, de manière à ne respirer que de l'air pur pris en dehors de la cuve.

— Un jeune auteur fait hommage d'un mémoire sur la mesure des hauteurs par le baromètre, en annonçant qu'il a profité pour simplifier les formules des derniers travaux de M. Babinet.

— M. Callaud, de Nantes, appelle l'attention sur les nouveaux résultats qu'il a obtenus de son système de pile Daniel sans vases poreux. Ces piles sont en effet très-remarquables, par la durée et la continuité de leur action, par leur très-faible consommation de sulfate de cuivre. La dépense mensuelle par élément n'est en moyenne que de 200 grammes. Les expériences faites dans plusieurs stations télégraphiques sont tellement satisfaisantes, que M. Callaud aura peut-être le bonheur de voir sa pile généralement adoptée.

— M. Biot a voulu présenter lui-même une réponse de M. Valz aux observations critiques de M. Faye, relatives à sa communication sur la grande comète de 1861, et l'explication par la force répulsive de la formation des queues des comètes. M. Biot dit qu'il a communiqué à M. Faye la note de M. Valz; s'il en demande l'insertion dans les comptes rendus, c'est pour que la discussion se continue à armes courtoises, et dans le seul intérêt de la vérité.

— M. Serret demande, sans même énoncer les titres, l'insertion dans les *Comptes rendus*, de deux notes mathématiques, l'une de M. Sylvester, l'autre de M. Williams Roberts.

— M. Serret, en son nom et au nom de M. Bertrand, lit un rapport sur un mémoire de M. Breton de Champ ayant pour titre :

*Matériaux pour servir à résoudre les questions de priorité soulevées à l'occasion de la publication de l'ouvrage de M. Chasles sur les Porismes d'Euclide.* Les conclusions définitives du rapport sont que l'Académie n'admet pas comme fondée la réclamation de priorité soulevée par M. Breton de Champ contre M. Chasles. La raison de cette conclusion serait qu'il n'est nullement prouvé que Robert Simson n'eût pas vu dans les lemmes de Pappus ce que M. Breton de Champ affirme y avoir vu le premier; non pas quelques-uns des porismes perdus d'Euclide, mais le résumé complet du livre perdu des Porismes; en ce sens que chacun des lemmes de Pappus serait comme l'énoncé d'une propriété commune à toute une série de porismes. Si nous avions été nommé membre d'une semblable commission, il nous semble que nous nous serions dispensé de faire le rapport; que tous nos efforts se seraient bornés à obtenir de M. Breton qu'il renonçât à toute décision académique. Dans tous les cas, nous nous serions contenté d'exposer notre opinion, sans appeler l'Académie à prononcer sur son exactitude, parce que, dans l'espèce, c'est moins une question de doctrine qu'une question de personne. En outre, par cela même qu'il devenait difficile d'interpréter le véritable sens des textes empruntés au travail de Simson, nous nous serions cru peut-être obligé de laisser à M. Breton de Champ qui l'a mérité par des travaux sérieux, la satisfaction inoffensive qu'il réclame, et qui, au fond, n'enlève rien au mérite très-grand de la restauration de M. Chasles. Que ce soit Robert Simson ou M. Breton qui l'ait précédé, sa gloire reste la même, car de part et d'autre ce n'étaient que des jalons à peine visibles, et les porismes restaient presque tous à trouver.

— M. Payen lit un complément à ses recherches sur la fabrication artificielle du glucose, ou sur la saccharification de la fécule et de la dextrine par les acides sulfurique et chlorhydrique. Le but principal de ce complément est la discussion du rendement en glucose que fournit le procédé, et des causes qui tendent à l'amoin-drir.

— M. Faye lit sur l'analyse spectrale de la couronne dans les éclipses totales, le mémoire ou note que nous reproduisons en variété.

— M. Combes lit sur le ceci-règle de M. Duvernay un rapport entièrement favorable qui conclut : 1° à la nouveauté de l'appareil, au moins dans ses éléments essentiels et caractéristiques; 2° à l'approbation par l'Académie. La commission émet en outre le vœu

que le ceci-règle soit renvoyé officiellement, quoique sous toute réserve, quant à la décision à prendre, à la commission des prix de médecine et de chirurgie.

— M. Pelouzel lit un mémoire sur un nouveau procédé de dosage du soufre contenu dans les pyrites de fer et de cuivre. « La fabrication de l'acide sulfurique se faisait presque exclusivement, il y a peu d'années encore, avec le soufre de la Sicile.

Aujourd'hui le soufre tend à être remplacé de plus en plus par la pyrite martiale ou par des pyrites ferrugineuses plus ou moins riches en sulfure de cuivre.

La composition de ces pyrites étant extrêmement variable, les transactions auxquelles elles donnent lieu sont nécessairement basées sur leur teneur en soufre, et il importe de la déterminer souvent et avec soin. D'un autre côté, il n'est pas moins nécessaire pour le fabricant d'apprécier la quantité de soufre qu'il laisse dans le résidu du grillage des pyrites.

Dans l'état actuel des choses les analyses des sulfures métalliques sont faites en général avec exactitude, mais malheureusement avec une extrême lenteur. On les traite par l'eau régale, on étend d'eau la dissolution, on la filtre, et on en précipite l'acide sulfurique qu'elle contient par un sel de baryte. Le poids du sulfate de baryte indique la proportion même du soufre. Ce procédé exige, comme toutes les méthodes d'analyse par voie humide, une certaine habitude des manipulations chimiques.

Je savais que les fabricants d'acide sulfurique appelaient de tous leurs vœux un procédé plus simple et surtout plus expéditif. Celui que je leur propose ne saurait manquer d'être employé, car il n'est au fond, rien autre chose qu'un essai alcalimétrique, c'est-à-dire de tous les procédés industriels, sans exception, celui qui est le plus connu et le mieux pratiqué.

Mon nouveau procédé est fondé sur la propriété que possède le chlorate de potasse, en présence d'un carbonate alcalin, de transformer en acide sulfurique le soufre contenu dans les sulfures métalliques, notamment dans ceux de fer et de cuivre, les seuls qui soient employés à la fabrication de l'acide sulfurique. Cette réaction, si elle est bien conduite, est complète, c'est-à-dire que la totalité du soufre passe à l'état d'acide sulfurique qui s'unit à la soude ou à la potasse ou à ces deux bases à la fois, ce qui est indifférent, quand on se place au point de vue purement analytique.

Il est nécessaire d'employer plus de carbonate de soude que



n'en indique la théorie, si on veut être certain de ne pas perdre d'acide sulfurique ; cet excès de carbonate de soude est facile à apprécier par les moyens ordinaires de l'alcalimétrie.

La neutralisation du carbonate de soude se fait en deux fois ; premièrement par l'acide sulfurique formé aux dépens du soufre pendant la calcination du mélange ci-dessus indiqué, et en second lieu par l'acide sulfurique dissous dans l'eau, et d'un titre quelconque, pourvu qu'il soit connu.

La dissolution et les eaux de lavage sont en dernier lieu neutralisées par l'acide sulfurique normal, sans modification aucune de la méthode et des soins prescrits par Gay-Lussac.

Supposons qu'il ait fallu employer à la neutralisation 34<sup>cc</sup> d'acide normal. Conformément à ce qui a été dit, nous retranchons ce nombre de 46<sup>cc</sup>,2 : il nous reste 12<sup>cc</sup>,2 qui représentent l'acide sulfurique formé par la pyrite. Ce nombre, multiplié par 32,652 et divisé par 100, nous donne le poids du soufre cherché : soit 0,398 ou 38,8 p. 100.

Une gangue quarzeuse, barytique ou calcaire, n'apporte aucun trouble dans ce procédé.

Le résidu après le lavage doit se dissoudre, sans déposer de soufre, dans l'acide chlorhydrique. Il est facile de s'en assurer ; car, dans un essai mal conduit, le soufre se sépare de la gangue sous forme de flocons légers, reconnaissables à la flamme bleue et à l'odeur d'acide sulfureux qu'ils donnent en brûlant. Quand un tel cas se présente, ce qui est fort rare, il indique, en général, un mélange mal fait, il faut recommencer l'analyse.

Je me suis assuré, et c'était là un point essentiel, qu'il ne se dégage point d'acide sulfurique pendant la combustion des pyrites, soit dans une dissolution chaude d'eau régale faible, additionnée de chlorure de baryum ; soit, ce qui vaut mieux encore, dans une dissolution de permanganate de potasse ; on ne constate ni le précipité, ni la décoloration, qui sont les indices de l'acide sulfureux.

Indépendamment de cette épreuve, j'en ai fait d'autres pour constater l'exactitude de mon procédé. Voici en quoi elles consistent :

1° Des échantillons de pyrites en cubes de la plus parfaite netteté, que je devais à l'obligeance de M. Combes, m'ont donné, dans six analyses, des quantités de soufre toujours comprises entre 53 et 54 p. 100. La formule  $\text{FeS}^2$  en indique 53,3.

2° Des échantillons de pyrites naturelles et de pyrites grillées

qui provenaient de l'usine de Chauny ont été analysées, soit dans le laboratoire de cette usine, soit dans le mien, par l'eau régale et des sels de baryte; et, comparativement, par mon nouveau procédé, j'ai trouvé constamment des nombres dont les plus éloignés n'ont pas différé de plus de 1 1/2 p. 100, et qui, pour la plupart, se confondaient.

3° Le produit de la calcination du mélange ci-dessus indiqué, bien lessivé et sursaturé par l'acide chlorhydrique, donne, avec la baryte, le même poids de sulfate de baryte que par le procédé ordinaire de l'eau régale.

J'ai constaté les mêmes résultats sur plusieurs échantillons de pyrite cuivreuse.

Jusqu'ici, je n'ai parlé que des pyrites de fer et de cuivre; je vais maintenant dire deux mots de l'application de mon procédé aux pyrites grillées, dont les fabricants d'acide sulfurique ont tant d'intérêt à connaître la teneur en soufre, et dont ils sont forcés, chaque jour, d'analyser un grand nombre d'échantillons.

Ici, je supprime comme inutile l'emploi du sel marin. Je mêle exactement 5 grammes de pyrite grillée, 5 grammes de carbonate de soude pur et sec, 5 grammes de chlorate de potasse. J'expose le mélange au rouge sombre dans une cuillère à projection. L'oxydation du soufre se fait lentement et sans aucune déflagration. Le reste de l'expérience ne diffère pas de celle que j'ai indiquée pour la pyrite cuivreuse et martiale. A-t-il fallu 40<sup>cc</sup> d'acide pour la neutralisation? c'est que les 5 grammes de pyrite grillée contenaient 0<sup>s</sup>,202 de soufre, soit 0<sup>s</sup>,0405 pour 1 gramme ou 4,05 p. 100.

En terminant, j'insiste sur la nécessité d'un lavage à l'eau bouillante, qui, d'ailleurs, n'offre aucune difficulté; un lavage à froid serait long et parfois insuffisant. Cela tient sans doute à ce qu'il se forme, avec les pyrites à gangue quartzreuse, une petite quantité de silicate alcalin qui ne se dissout facilement que dans l'eau chaude.

En résumé, le nouveau mode d'analyse des sulfures métalliques consiste dans la combustion du soufre, au moyen du chlorate de potasse en présence du carbonate de soude. Le soufre passe tout entier à l'état d'acide sulfurique qui neutralise une partie du carbonate alcalin.

L'excès de ce sel est connu par le volume d'acide sulfurique normal employé à parfaire la saturation. On retranche ce volume de celui qu'aurait exigé le poids de carbonate de soude pur pour

être directement neutralisé, et la différence indique l'acide sulfurique produit par la pyrite.

De la proportion d'acide sulfurique on déduit, par le calcul, celle du soufre.

La nouvelle opération dont il s'agit n'exige pas plus de 30 à 40 minutes ; les erreurs qu'elle comporte n'excèdent pas 1 à 1 1/2 p. 100 du poids du soufre qu'il s'agit de déterminer.

— Interpellé par M. Pelouze, M. Kuhlmann affirme qu'il a fait usage avec le plus grand succès du procédé alcalimétrique de M. Pelouze : il est resté démontré pour lui qu'il accusait à un centième près la quantité réelle de soufre contenu dans les pyrites brutes, et à un trois-centième près le soufre, qui restait encore dans les pyrites grillées ou qui avaient servi à la production de l'acide sulfureux. M. Kuhlmann ajoute qu'en formulant ce procédé si simple et si rapide, M. Pelouze rend un service considérable à l'une des plus importantes industries du monde civilisé.

— M. Marié-Davy adresse une note sur les conductibilités des dissolutions salines : 1. J'appelle densité calculée d'une dissolution le nombre que j'obtiens en ajoutant à l'unité le poids du sel dissous dans un gramme d'eau. Le rapport de la densité calculée à la densité vraie donne la mesure du degré de dilatation qu'éprouve l'eau par l'effet du sel en dissolution. 2. J'appelle conductibilité corrigée d'une dissolution le produit que j'obtiens en multipliant sa conductibilité vraie par le rapport de la densité calculée à la densité vraie de la dissolution. La conductibilité corrigée exprime donc la conductibilité qu'aurait la dissolution dans la double hypothèse : 1° que le sel dissous n'aurait produit aucun accroissement de volume du dissolvant, l'eau ; 2° que la conductibilité de l'eau croisse proportionnellement à sa densité sans changement de température et qu'il en soit de même pour le sel. 3. J'appelle conductibilité calculée, la somme que j'obtiens en ajoutant à la conductibilité propre de l'eau un nombre proportionnel à la quantité de sel dissous dans un gramme d'eau. 4. Si la double hypothèse du paragraphe 2 est vraie, les conductibilités calculée et corrigée doivent coïncider ; réciproquement si la coïncidence a lieu, la double hypothèse est admissible. 5. En opérant sur 9 dissolutions de sulfate de cuivre pur dans l'eau distillée dont la densité vraie varie de 1,018 à 1,177, l'accord se maintient à un ou deux centièmes près, sauf pour la première qui a un pouvoir conducteur très-faible et par conséquent difficile à évaluer, et pour la dernière qui est saturée. Dans ces deux derniers cas, l'écart est

moindre du dixième et de même sens pour les deux. 6. On peut donc admettre, comme première approximation : 1° que la conductibilité d'une dissolution de sulfate de cuivre est égale à la somme des conductibilités de l'eau et du sel, 2° que ces dernières sont proportionnelles aux densités respectives des deux substances. 7. Cette dernière loi suppose que la constitution de chacune des molécules eau et sulfate de cuivre n'a pas été modifiée par le fait de la dissolution; or, quand on considère combien les variations de température influent sur la conductibilité des liquides, on est frappé de la faiblesse des écarts constatés entre les conductibilités corrigée et calculée des dissolutions de sulfate de cuivre. 8. Dans une dissolution de sulfate de cuivre, l'eau et le sel font donc isolément fonction de conducteur: chacun est traversé par son courant dérivé propre; chacun par conséquent est décomposé par ce courant. 9. Le cuivre réduit par l'électricité dans une dissolution de sulfate de cuivre a toujours une origine double. Une partie provient de la réduction directe opérée par le courant, l'autre est produite secondairement par la réaction de l'hydrogène naissant sur le sel de cuivre. Le rapport des poids de ces deux dépôts varie avec le degré de concentration et probablement avec la température de la liqueur. 10. La présence d'un acide libre dans la dissolution ajoute un troisième conducteur aux deux autres et diminue d'autant la proportion de cuivre directement réduit. 11. Les qualités du dépôt variant avec son origine varieront aussi avec le degré de concentration et de neutralité de la dissolution. 12. Le travail absorbé par le métal réduit, dépendant non seulement de la nature du métal et de l'aide auquel il était uni, mais encore de l'état moléculaire auquel il est porté, la force électro-motrice d'une pile Daniel varie avec le degré de concentration et de neutralité de la dissolution de sulfate de cuivre. Cette variation toutefois est renfermée dans des limites très-étroites.

—M. Le Verrier fait hommage à l'Académie de quatre nouveaux volumes des *Annales de l'Observatoire impérial*, renfermant les observations réduites des années 1856, 1857, 1858 et 1859. Pourvu que le volume des observations de 1860 paraisse avant le 1<sup>er</sup> janvier 1862, ce qui aujourd'hui n'est pas douteux. M. Le Verrier aura rempli les obligations qui lui sont imposées par le décret impérial de réorganisation de l'Observatoire impérial : et sous ce rapport, l'établissement qu'il dirige sera devenu l'établissement modèle, en attendant qu'il le devienne aussi au point de vue du nombre et de la puissance des instruments mé-

ridiens ou extra-méridiens. Relevons à ce propos une légère inexactitude échappée à M. Bulard. Dans la séance du Cercle de la Presse scientifique, 5 octobre 1861, après avoir rappelé l'accord intervenu entre M. Le Verrier et M. Airy pour l'observation des petites planètes; il aurait ajouté : « Mais l'exécution de cet accord est ajournée à l'époque de la construction d'une grande lunette méridienne à l'Observatoire de Paris, qui, malheureusement n'est pas encore commencée. » Nous sommes heureux, au contraire, de pouvoir affirmer que la grande lunette méridienne de neuf pouces, laquelle est pour notre observatoire un objet de première nécessité, est en pleine exécution; les pièces, axes, tourillons, cercles, etc., sont fondus, et l'installation définitive ne se fera pas trop attendre.

— M. Brongniart donne l'analyse verbale d'une note intéressante de M. Grille, aide au Muséum d'histoire naturelle sur la germination de la graine de ricin.

— M. Charles Sainte-Claire Deville dépose une note sur divers phénomènes de thermocrosc mis en évidence par des thermomètres à boules diversement nuancées, blanches, noires, colorées, etc.; nous la reproduirons dans notre prochaine livraison.

— M. Pelouze analyse avec bienveillance et avec quelque étendue un mémoire de M. Gérardin, professeur au collège Stanislas et à l'Association philotechnique : *De l'action de la pile sur les sels de potasse et de soude, et sur les alliages soumis à la fusion ignée*. C'est un grand et bon travail fait au château de Dampierre, dans le laboratoire et aux frais de M. le duc de Luynes; une longue suite d'expériences sur l'électrolyse des sels et des alliages soumis à la fusion ignée. Nous ne pouvons citer ici que les principales conclusions avec quelques expériences simples et faciles à l'appui de ces conclusions.

1. Dans la décomposition électrolytique des sels de potasse et de soude soumis à la fusion ignée, l'oxygène seul se porte au pôle positif, les deux radicaux de l'acide et de la base se rendent au pôle négatif.

Si, dans un creuset renfermant du borax en fusion, on plonge les rhéophores de la pile, on observe au pôle positif un abondant dégagement d'oxygène, et au pôle négatif des bulles de sodium qui viennent brûler à la surface; après l'expérience on trouve le rhéophore négatif entouré d'un dépôt considérable de bore amorphe.

2. La présence d'un excès d'alcali ne change pas les résultats, et offre l'avantage de donner de la conductibilité et de la fluidité,

ce qui permet d'opérer avec des piles de 1 à 4 éléments ordinaires de Bunsen, et dans des fourneaux ordinaires : en employant cette précaution, les rhéophores de platine sont bien moins attaqués qu'en opérant à une température plus élevée, sans addition d'alcali.

Des sels de potasse ou de soude peuvent être ainsi décomposés avec une grande facilité. M. Gérardin a opéré sur les borates, les silicates, les zincates, les stannates, les chromates, les manganates, les titanates, les molybdates, les uranates, les aluminates, les arsénates, les arsénites, les antimoniates, les phosphates, les sulfates, les carbonates, les azotates; et dans tous les cas il ne se dégage que de l'oxygène au pôle positif.

Les expériences les plus belles sont celles de la décomposition des uranates et des phosphates. Avec les uranates, on voit au pôle négatif les bulles de potassium ou de sodium venir éclater au milieu d'une gerbe d'étincelles d'uranium. Avec les phosphates à la fin de l'expérience, quand le courant cesse de passer, on a une brillante combustion de phosphore au pôle négatif.

Les chlorates seuls font exception. Le chlore et l'oxygène se dégagent ensemble au pôle positif. Mais cette anomalie peut être attribuée à la décomposition du chlorure de potassium, qui se produit dès que la chaleur a commencé la décomposition du chlorate de potasse.

3. Les corps qui se rendent ensemble au pôle négatif sont plutôt à l'état de mélange qu'à l'état de combinaison.

On peut le prouver par l'absence de l'hydrogène phosphoré, ou de l'hydrogène silicié dans la décomposition des phosphates ou des silicates additionnés de la potasse, qui est toujours hydratée. La combustion du phosphore après la décomposition des phosphates en est une nouvelle preuve incontestable.

4. Les rhéophores sont souvent attaqués. Ainsi si dans la décomposition des silicates, on prend pour pôle négatif un lingot d'aluminium, l'aluminium s'allie au potassium et au silicium mis en liberté. Cet alliage donne, en présence de l'eau, de l'hydrogène silicié spontanément inflammable.

5. Dans la décomposition des chlorures, bromures, iodures, sulfures etc., le rhéophore positif est énergiquement attaqué, et le composé qui se forme ainsi se décompose un peu après sous l'influence du courant.

Ainsi, si on met un rhéophore positif en cuivre, dans un creuset renfermant du sel marin en fusion, on observe après le pas-

sage du courant que la moitié du creuset est coloré en bleu verdâtre par le chlorure de cuivre, et l'autre moitié en rouge par le cuivre métallique. Avec des rhéophores en fer l'action est plus complexe, car le sel marin attaque l'oxyde de fer sans que l'on fasse intervenir l'action du courant. M. le duc de Luynes a fait à ce sujet une très-belle expérience qui est restée inédite. Dans un creuset renfermant du sel marin en fusion on projette des battitures de fer, et on achève de remplir le creuset avec des débris de tôtes en terre. Il se forme du chlorure de fer qui, sous l'influence de l'air humide se transforme en oxyde, et les tôtes se recouvrent d'une multitude de cristaux de fer oligiste, identique à celui de l'île d'Elbe.

6. La décomposition électrolytique des composés qui se forment aux dépens de rhéophores n'est pas la même par voie sèche et par voie humide.

Ainsi, si en employant des rhéophores en cuivre, on fait passer le même courant dans du sel marin en fusion ou en dissolution, on a dans le premier cas du chlorure de cuivre et du cuivre réduit comme nous venons de le voir, et dans le second, de l'hydrate de sous-oxyde de cuivre d'un beau jaune.

7. Si l'on mélange plusieurs corps en fusion, leur décomposition électrolytique n'est pas simultanée, mais successive. Ainsi, on voit les étincelles d'uranium bien avant les bulles de potassium dans la décomposition des uranates. On peut attribuer ce fait à une action réductrice des corps doués d'affinités plus vives, sur les corps doués d'affinités plus faibles. On le démontre facilement en faisant dissoudre de l'oxyde de cuivre dans le borax en fusion; quand le borax est près de se solidifier, les bulles de sodium tardent à éclater, et on peut suivre à vue d'œil que leur coloration en bleu par l'oxyde de cuivre dissous devient rouge par le cuivre réduit.

8. Tous les alliages, sans exception, perdent leur homogénéité quand un courant les traverse. Ainsi la soudure des plombiers soumise à l'électrolyse quand elle est en fusion, devient aigre et cassante au pôle positif, grasse et malléable au pôle négatif.

On peut opérer à froid sur les amalgames et sur l'alliage liquide de potassium et de sodium. L'amalgame de sodium décompose l'eau quand on le prend au pôle négatif, et ne la décompose pas quand on le prend au pôle positif; l'alliage de potassium et de sodium se solidifie aux deux pôles sous l'influence du courant.

9. Quel que soit le rang électro-chimique d'un métal, s'il est en

petite quantité dans l'alliage, il se rendra toujours au pôle négatif. Pour exemple, on peut choisir les amalgames d'or ou de bismuth, que l'on dissout dans le mercure; quel que soit le métal amalgamé on le retrouve toujours au pôle négatif.

Qu'il nous soit permis d'exprimer au nom de M. Gérardin, en notre nom et au nom de la science, au noble Duc, la reconnaissance qui lui est due pour le gracieux accueil qu'il fait aux jeunes sava-  
vants qui demandent à s'abriter sous son toit hospitalier, pour poursuivre plus en paix et avec son aide si généreux, les recherches que sans lui ils seraient forcés peut-être d'abandonner!

## VARIÉTÉS.

### ASTRONOMIE PHYSIQUE.

#### **Spectre de l'auréole des éclipses totales; suggestion relative à l'observation de l'éclipse de soleil du 31 décembre prochain.**

Par M. FAYE.

Je viens appeler l'attention des observateurs de la prochaine éclipse totale sur une expérience à laquelle les travaux les plus récents des physiciens donneraient, je crois, un immense intérêt. Il s'agirait d'observer le spectre de la couronne dont la lune sera entourée un instant, dans sa partie la plus voisine du soleil, et d'examiner si cette auréole présente ou non l'inversion du spectre ordinaire de la lumière solaire, c'est-à-dire si les raies de Fraunhofer seront remplacées dans ce spectre par des lignes brillantes.

On sait combien l'analyse spectrale est délicate et puissante; grâce à elle, la recherche des métaux nouveaux, dont les sels sont disséminés en quantités très-faibles dans le sol ou dans les eaux, rivalise déjà en fécondité avec celle des planètes télescopiques disséminées entre les orbites de Mars et de Jupiter. On dirait que l'analogie bizarre que les alchimistes et les astrologues ré-



vaient autrefois entre les sept premières planètes et les sept premiers métaux, va se continuer de nos jours. Car tandis que les chimistes entrevoient des *caesium*, des *rubidium*, des *thallium*, etc. ? les astronomes découvrent des Niobé, des Flore, etc. ; les uns descendant de plus en plus l'échelle des grandeurs planétaires, les autres parcourant celle des caractères de plus en plus délicats qui servent à distinguer les corps.

Cette méthode féconde, on veut l'étendre aujourd'hui aux astres eux-mêmes : déjà l'on a signalé la présence de cinq ou six de nos métaux dans le soleil, celle du fer, du sodium, du magnésium, du chrome, du nickel et du potassium. On saurait d'ailleurs par la même voie que ni l'or, ni le mercure, ni l'argent ne figurent dans la minéralogie solaire.

Mais plus l'on se sent entraîné par ce mouvement qui emporte la science dans des voies nouvelles, et plus il importe de ne pas oublier que ces brillantes théories doivent subir toutes sortes de vérifications, et c'est une vérification directe que je viens provoquer. Il ne faut pas oublier non plus qu'elles apparaissent sur un terrain qui n'est point entièrement libre : elles se heurtent à des idées, à des faits antérieurs, les uns favorables, les autres radicalement opposés au point de vue astronomique. La question réclame donc un examen complet : c'est cet examen que je sollicite.

L'application que M. Kirchhoff vient de faire à l'analyse chimique du soleil est la traduction littérale d'une merveilleuse expérience de cabinet. Une source de lumière donnant lieu à un spectre continu présente des raies obscures, lorsque cette lumière traverse des vapeurs métalliques, et ces raies obscures sont précisément aux lieu et place des raies brillantes que les spectres discontinus de ces mêmes vapeurs présenteraient, si on analysait leur lumière propre à l'aide du prisme. Or, les raies du spectre solaire répondent exactement aux lignes brillantes des vapeurs de sodium, de fer, de magnésium, etc. ; donc elles ont été produites par l'interposition d'une atmosphère composée de ces vapeurs métalliques.

Je ne demande qu'à m'éclairer sur un sujet si grave ; voici donc la première difficulté qui se présente à mon esprit, non sur l'expérience de cabinet, mais sur les conséquences qu'on en tire pour la constitution du soleil.

La photosphère du soleil nous donnerait, dit-on, par elle-même un spectre continu : d'autre part l'expérience montre que

ce sont les corps liquides ou solides qui donnent un pareil spectre. Que faut-il conclure ici ? n'est-ce pas que le soleil paraît un solide ou un liquide incandescent dont la lumière posséderait des rayons de toute réfrangibilité, si l'atmosphère dont il est entouré, par hypothèse, ne venait absorber un certain nombre d'entre eux ?

Mais alors que devient l'expérience célèbre à l'aide de laquelle Arago, se fondant sur l'absence de toute polarisation dans la lumière émise par les bords du soleil, prononçait si nettement que la partie brillante du soleil n'est ni un liquide, ni un solide, mais un gaz incandescent ? Pour moi, je ne connais qu'une espèce de corps qui jouisse à la fois d'un spectre continu et d'une émission non polarisée, c'est le noir de fumée incandescent : faudrait-il donc admettre que la photosphère du soleil est de cette nature-là ?

Il importe de le faire remarquer ici, même en mettant de côté l'expérience de M. Arago, ou en l'interprétant de manière à modifier, comme je viens de le faire, les conséquences qu'en tirait son illustre auteur, il resterait d'autres arguments irréfragables avec lesquels il faudrait encore compter. Il y a bien longtemps, en effet, que la photosphère du soleil passe pour être gazeuse : les astronomes l'ont toujours pensé en se fondant sur l'énorme chaleur qui s'en dégage, sur la nécessité d'une communication facile et incessante entre l'extérieur et l'intérieur de cette énorme masse, afin de rendre compte de la perpétuité de cette émission constante de chaleur et de lumière, sur la faible densité moyenne de cet astre, sur la rapidité avec laquelle les facules et les taches s'y forment et s'y dissolvent, sur les mouvements continuels et rapides qu'y décèle la présence des pores innombrables qui en pointillent la surface. Je voudrais donc savoir tout d'abord s'il est essentiel aux doctrines nouvelles d'admettre que le soleil est un liquide ou un solide incandescent.

Laissons maintenant cette première difficulté, qui tient sans doute à quelque méprise de ma part, car autrement elle constituerait à elle seule une fin de non-recevoir : en voici une seconde.

Qu'est-ce que cette atmosphère de métaux en vapeur qui devrait entourer la photosphère ? comment se présenterait-elle à nos yeux dans une éclipse totale, alors que la lune venant masquer la photosphère, doit laisser déborder autour de son disque l'enveloppe gazeuse du soleil ? A la distance où nous sommes, il me semble que cette enveloppe apparaîtrait autour de la lune comme un disque annulaire, à contour plus ou moins net, et présentant vers les bords une dégradation d'éclat plus ou moins rapide,

mais régulière. Quand on considère les comètes, dont la matière si rare est complètement dénuée de lumière propre, et dont pourtant les détails de figure les plus délicats (je veux parler de la tête) nous deviennent visibles grâce aux rayons du soleil qui les éclairent, on ne saurait douter que l'atmosphère du soleil ne doive être également rendue visible par les rayons bien plus puissants qui la traversent, et surtout par la lumière qu'elle émet. Or, est-ce bien là ce qu'on voit dans les éclipses totales? Pour ma part je n'hésite pas à l'avouer, l'aspect de l'auréole enchevêtrée de rayons droits, courbes, brillants ou obscurs, en forme d'ostensoir, de lyre ou de panache qui entoure si irrégulièrement le disque de la lune jusqu'à des distances triples, quadruples, quintuples, octuples du diamètre même du soleil, ne me suggère guère l'idée d'une enveloppe atmosphérique; elle me laisse croire plutôt que l'atmosphère du soleil est précisément cette photosphère brillante qui le délimite à nos yeux.

Quand je songe que nous ignorons la loi suivant laquelle l'intensité des rayons solaires varie avec l'angle d'émergence, je ne puis consentir à m'arrêter à l'argument tiré de la diminution d'éclat vers les bords. Je suis bien plus frappé au contraire de voir des comètes, dont on connaît la légèreté et le volume énorme, circuler librement dans la région assignée à cette atmosphère hypothétique et en sortir avec le caractère général des comètes solaires, à savoir avec une excentricité qui ne dépasse point l'unité. Est-ce que nous ne voyons pas avec une netteté frappante les moindres accidents de la surface, taches ou facules, jusque sur les bords, tandis que l'atmosphère infiniment plus calme des autres corps célestes nous cache au bord du disque les détails de leur figure dans une lueur confuse où rien ne vient se dessiner?

Voilà pourquoi j'avais toujours considéré jusqu'ici l'atmosphère du soleil comme une pure hypothèse dénuée de tout fondement; il y a deux ans j'en faisais l'histoire devant l'Académie, et je crois avoir montré alors que si elle existe, elle a été devinée d'après de bien faibles raisons.

Mais depuis les travaux de M. Kirchhoff, la question se présente sous un jour tout différent. L'affirmation de l'atmosphère du soleil a acquis une base, et en même temps elle devient enfin saisissable par l'expérience directe.

Si, par exemple, le spectre de l'auréole (1) qui se produira

(1) Je parle de la lumière propre, sans prévoir l'effet que pourra produire la lumière qu'elle reçoit du soleil et qu'elle nous renvoie.

le 31 décembre prochain, nous offre l'inversion du spectre solaire, c'est-à-dire si les raies noires de Fraunhofer y sont remplacées par des raies colorées brillant sur un fond obscur, la question sera tranchée, l'existence si contestée de l'atmosphère du soleil deviendra un fait définitivement acquis à la science. Dans le cas contraire, ne devra-t-on pas admettre que l'absorption s'opère dans le sein même de la photosphère, dont la surface n'émet pas seule tous les rayons, mais qui contribue sans doute à la lumière du soleil par une partie de son épaisseur. Quoi qu'il en soit, l'expérience n'est nullement impraticable, car elle a déjà été réalisée une fois. C'était en 1842 : M. Fusinieri, de Vicence, un savant italien, fit à l'occasion de la magnifique éclipse dont Arago rendit si brillamment compte à l'Académie, l'analyse spectrale de l'auréole. Seulement il ne paraît pas qu'il se soit attaché au phénomène des raies dont la physique d'alors n'avait point encore révélé l'extrême importance. Fusinieri se contenta de noter que le vert faisait complètement défaut dans le spectre de l'auréole. De cette expérience, que je ne connais d'ailleurs que par l'Annuaire du Bureau des longitudes pour 1846, où Arago l'a consigné, on peut conclure, ce me semble, que les raies brillantes du magnésium, qui eussent dû remplacer le groupe des trois raies *b* de Fraunhofer, ne se manifestèrent pas dans le spectre discontinu de l'auréole, autrement M. Fusinieri n'aurait pas déclaré que la place ordinairement occupée par le vert était entièrement obscure.

Sans m'arrêter à ce premier résultat peu favorable, ce me semble, à la théorie nouvelle, je propose de reprendre l'expérience de Fusinieri sur l'auréole du 31 décembre prochain, tout en regrettant qu'elle ait été omise le 18 juillet dernier, dans des circonstances bien autrement favorables. Quelles que soient leurs opinions sur les divers points que je viens d'indiquer, les astronomes et les physiciens s'intéresseront, j'ose le croire, à cette suggestion et voudront bien s'unir à moi pour la recommander aux observateurs de la prochaine éclipse.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Sur les découvertes de MM. Bunsen et Kirchhoff; par M. DUMAS, sénateur, membre de l'Académie des sciences.* — La philosophie naturelle vient de s'enrichir de résultats inespérés. Si, au commencement du siècle, entre les mains de Davy, l'électricité devenue un moyen d'analyse général et puissant a isolé les métaux des alcalis, le potassium et le sodium, ainsi que les métaux des terres, aujourd'hui, la lumière, non moins fertile en miracles, après avoir donné la photographie aux arts, devient, à son tour, entre les mains de MM. Bunsen et Kirchhoff, deux éminents professeurs de l'Université d'Heidelberg, un instrument d'analyse universel, d'une délicatesse infinie, qui révèle l'existence de métaux inconnus.

La décomposition au moyen du prisme d'un faisceau de lumière blanche émanée du soleil montre, tout le monde le sait, qu'elle se compose des sept couleurs, inégalement réfrangibles, qui constituent le spectre solaire, et que chacune d'elles comprend une infinité de nuances de réfrangibilités différentes. On sait aussi que, parmi ces nuances, il en est qui font défaut dans le spectre solaire, leur place étant occupée par des bandes ou raies obscures.

Ces raies noires, occupant toujours le même lieu, forment autant de repères à l'aide desquels on s'assure, par exemple, que la lumière du soleil dont les raies n'ont changé ni de nombre, ni de position depuis les observations de Fraunhofer, n'a pas varié de nature. La lune et les planètes qui, comme autant de miroirs, nous renvoient la lumière du soleil, donnent, par l'analyse de leurs radiations lumineuses au moyen du prisme, des spectres exactement doués des caractères qui appartiennent au spectre solaire direct.

Il n'en est point ainsi des étoiles fixes. Les spectres que leurs radiations lumineuses fournissent reproduisent bien les sept couleurs fondamentales, mais les raies obscures y sont distribuées

autrement. Chaque étoile fixe affecte, dans la disposition de ces raies, un mode particulier et caractéristique qui signale dans la constitution de ces mondes, si éloignés les uns des autres et de nous-mêmes, des diversités ou des analogies dont on pourrait se servir pour en tenter la classification.

Les lumières artificielles fournissent également des spectres colorés ; mais des raies colorées, brillantes, que le spectre solaire ne possède pas, caractérisent ces sortes de radiations lumineuses.

Ce sont ces raies obscures du soleil, brillantes et colorées des flammes, que MM. Bunsen et Kirchhoff, rattachant leur apparition à la nature des éléments chimiques présents ou manquants dans les astres ou dans les flammes où elles se manifestent, ont mises à profit.

Ils ont vu que tous les sels d'un même métal mis en contact avec une flamme produisent dans le spectre des raies colorées, brillantes, identiques de teinte et de situation ; que les sels de métaux différents produisent des raies différentes de teinte et de position ; enfin que des quantités infiniment petites d'un métal suffisent pour en faire apparaître les caractères spécifiques.

Chacun des métaux ou plutôt, en généralisant la proposition, chacun des éléments de la chimie actuelle imprime donc au spectre des flammes au sein desquelles sa vapeur se répand, un caractère propre qui signale sa présence : méthode d'analyse chimique aussi extraordinaire par sa simplicité et son exquise sensibilité que par sa généralité et sa certitude ; car elle indique dans tout composé ou dans tout mélange quels éléments s'y trouvent, quels éléments y manquent, et, chose plus merveilleuse encore, elle y manifeste avec une incomparable précision la présence même de tout élément inconnu jusqu'ici.

La méthode est tellement délicate, et le spectre se montre tellement impressionnable, que la puissance de ces nouveaux moyens d'analyse dépasse tout ce que l'imagination aurait pu rêver. Que l'on partage, par exemple, un kilogramme de sel marin en un million de parties, et chacune de celles-ci en trois millions d'autres plus petites, une seule de ces dernières traces si insaisissables de sel marin suffira pour communiquer à la flamme les propriétés caractéristiques par lesquelles se révèle la présence du sodium, qui en est la base.

C'est ainsi que MM. Bunsen et Kirchhoff ont reconnu que des éléments réputés très-rares, tels que le lithium, faisaient, en réa-

lité, partie des matières les plus communes, et c'est ainsi que rectifiant les anciennes analyses chimiques les plus dignes de confiance, ils ont signalé dans des roches et des sédiments très-répandus à la surface de la terre, certains éléments que rien n'y faisait soupçonner.

C'est ainsi surtout que l'apparition dans le spectre de caractères qui n'appartenaient à aucun métal connu, a permis à MM. Bunsen et Kirchhoff de deviner l'existence, dans certains produits minéraux, de deux métaux nouveaux dont les traces auraient été inappréciables par tout autre moyen. Justement confiants dans la sûreté du principe qui leur servait de guide, ils sont parvenus à les isoler en quantité convenable à une étude exacte. Le *rubidium* et le *caesium*, dont la découverte fait époque dans l'histoire des sciences, sont, dès à présent, inscrits à leur rang parmi les corps simples.

Désormais aucun élément connu ou inconnu ne pourra donc se dérober aux perquisitions de la chimie; les lacunes existant encore dans la liste des corps simples qui empêchent d'en compléter le classement méthodique seront comblées; l'analyse des eaux minérales sera moins souvent impuissante à rendre compte de leurs propriétés thérapeutiques; la géologie, qui employait surtout les débris des êtres organisés comme témoignages de la contemporanéité des terrains sédimentaires, invoquant la présence ou l'absence de certains éléments dans ces mêmes terrains comme caractères non moins décisifs, rétablira la constitution chimique des mers antédiluviennes d'où ils ont été déposés, ainsi qu'elle en a restitué depuis un demi-siècle la population végétale ou animale.

Il ne sera plus nécessaire de toucher un corps pour en déterminer la nature chimique, il suffira de le voir. En effet, le spectre solaire semble être devenu, par ces nouvelles découvertes, suivant M. Kirchhoff, le témoin de la constitution chimique de l'atmosphère solaire. Le fer, le chrome, le nickel y ont été reconnus. L'argent, le cuivre, le plomb paraissent y manquer, et, chose assurément digne d'attention, les deux éléments de l'argile, qui est si abondante à la surface de la terre, le silicium et l'aluminium, ne s'y trouvent pas.

Ce que l'état des instruments actuels d'optique permet d'effectuer aujourd'hui pour le soleil et les principales étoiles fixes, de nouveaux progrès permettraient à l'homme de le tenter pour les astres les plus éloignés et les plus lumineux, et de reconnaître

ainsi de quels éléments Dieu a formé les mondes qui peuplent l'univers.

Les sciences physiques, depuis l'époque de Lavoisier, qui, le premier, a défini les vrais principes des corps, n'ont pas fait d'effort plus heureux pour arriver à la connaissance exacte de ces éléments actuels de la matière. La chimie minérale qui, cédant le pas à la chimie organique, semblait délaissée, reprend d'un seul coup son ancienne suprématie, et il n'est donné à personne de prévoir jusqu'où les nouvelles méthodes d'investigation dont elle est dotée maintenant lui permettront d'étendre ses découvertes.

Les physiiciens français qui ont touché à ces belles études peuvent regretter de n'avoir pas donné à la philosophie naturelle l'essor qu'elle en a reçu dans la savante Allemagne ; mais la science est de tous les pays ; ses progrès appartiennent à l'humanité entière, et tout le monde en France sera heureux d'apprendre que S. M. l'Empereur, dont la pensée embrasse tout ce qui peut contribuer au mouvement des idées comme à la grandeur et au bonheur du pays, vient de donner, en témoignage de l'intérêt constant dont il entoure les sciences, à M. le professeur Bunsen, la décoration d'officier, et à M. Kirchhoff la croix de la Légion d'honneur. » (*Moniteur universel*, 27 octobre.)

Un vieil adage italien a dit : *post factum lauda* ; nous ne dirons donc rien, ou mieux nous louerons, puisque nous sommes en présence d'un fait accompli ! F. M.

*Emploi du ballon dans la guerre d'Amérique.* — On lit dans le *New-York Herald*. Le service d'aérostats attachés à l'armée sur le Potomac prend une importance considérable. La Mountain, le plus hardi de nos aéronautes, vient de fournir au gouvernement, et au général Mac Clellan, par sa dernière ascension, des renseignements précieux. Vendredi dernier, on vit passer au-dessus de Washington un ballon que l'on crut être parti du camp des rebelles pour une reconnaissance aérienne, mais que l'on sut plus tard n'être autre que l'aérostat de La Mountain, qui s'était enlevé du camp de l'Union sur le Potomac. Il paraît qu'arrivé à une certaine hauteur, La Mountain, sans se préoccuper du danger, coupa la corde qui mettait son ballon en communication avec la terre, et que montant rapidement à une élévation d'un mille et demi, il se trouva directement au-dessus des lignes des rebelles. Là, il fut à même d'observer parfaitement leur position et tous leurs mouvements. Il a communiqué au quartier général le ré-



sultat de ses observations, qu'on dit être d'une extrême importance. Quand La Mountain eut complété ses observations, il lança du lest en quantité suffisante pour pouvoir s'élever à une hauteur de trois milles; à ce point, il rencontra un contre-courant qui l'emporta dans la direction de Maryland, où il opéra en sûreté sa descente, après avoir passé, comme on l'a dit, au-dessus de Washington. C'est probablement la plus importante reconnaissance aérienne qui ait encore été faite. » Le même journal ajoute : « Le général Mac Clellan a été tellement satisfait du résultat des reconnaissances faites en aérostats, qu'à sa requête, l'ordre vient d'être donné par le département de la guerre de construire quatre nouveaux ballons. »

*Nouveau-nés du Jardin d'acclimatation.* — Le Jardin zoologique d'acclimatation du bois de Boulogne a obtenu pendant le mois d'octobre quelques produits de ses animaux dignes d'être signalés à l'attention publique. Une vache yack a donné un petit; les lamas, deux; la guanaco, un. Ces jeunes animaux sont aussi robustes que s'ils étaient nés dans l'état de liberté. Tous les jours, le public prend plaisir à les voir courir et se livrer à tous leurs ébats. La possibilité de l'acclimatation de ces espèces est donc aujourd'hui un fait acquis et démontré. Quant à la propagation de ces acclimations, elle dépend du concours des particuliers placés dans des conditions favorables, et qui seront en définitive les vrais acclimatateurs. Le Jardin zoologique ne prétend que donner l'exemple et l'impulsion. Il offre et prête son assistance aux amateurs pour leur procurer les animaux dont ils veulent tenter l'acclimatation; c'est dans ce but et pour répondre aux nombreuses demandes qui lui étaient adressées de canards mandarins et carolins, de colins de la Californie, que l'administration de l'établissement a fait provision, aux ventes des divers jardins zoologiques qui ont eu lieu cet automne, d'une collection considérable de ces jolis oiseaux, devenus, autant que les fleurs, l'ornement de nos jardins. » (*Moniteur universel*, 27 octobre.)

### Chimie.

*Séparation prompte et économique de tout le fer contenu dans le sulfate de cuivre; par M. A. BACCO.* — « J'ai pris une solution de sulfate de cuivre qui contenait des sels de fer, et j'y ai ajouté un

peu de sous-carbonate de cuivre à l'état gélatineux, préparé récemment et encore humide; puis j'ai agité le mélange. Dès le premier contact la solution est devenue trouble, la couleur a passé au bleu pâle, puis elle s'est changée tout à coup en une couleur plus sombre et tirant au rougeâtre. Après le repos, il s'est séparé une dissolution magnifique et pure de sulfate de cuivre, et en recueillant le précipité j'ai trouvé qu'il se composait de carbonate de fer, formé par la réaction entre le sous-carbonate de cuivre et les sels de fer contenus dans le sulfate de cuivre. La liqueur filtrée n'a pas indiqué la présence du fer, ainsi que je m'en suis assuré par des essais. J'ai préparé le sous-carbonate de cuivre en gelée par les procédés chimiques connus, c'est-à-dire en versant une solution de carbonate de soude dans une solution de sulfate de cuivre; après avoir mélangé, j'ai recueilli ce sous-carbonate sur un filtre. (*Moniteur industriel*, 10 octobre.)

*Neutralisation de la nicotine contenue dans la fumée de tabac au moyen d'une préparation particulière de coton imaginée*, par M. FERRIER. (Rapport de M. CAHOURS.) — Pour rendre le coton dont il fait usage apte à retenir les vapeurs nicotiques, M. Ferrier le trempe dans une solution aqueuse de tannin très-étendue. Après une digestion suffisante pour en imbiber toutes les parties, il le retire, le presse fortement, et l'abandonne quelque temps à l'étuve jusqu'à complète dessiccation. La matière étant ainsi préparée, son emploi devient excessivement simple. Il suffit, en effet, d'en introduire une pincée dans un porte-pipe, ou porte-cigare spécial, qui se compose d'un tuyau creux, très-évasé à l'une de ses extrémités, terminé par une ouverture assez étroite à l'autre. Cette dernière est mise en communication avec les lèvres, tandis qu'on fixe dans l'ouverture opposée l'extrémité du cigare ou du tuyau de la pipe qu'on se propose de fumer, en y engageant ce dernier par l'intermédiaire d'un bouchon. L'air extérieur aspiré par la bouche, traversant des couches successives de tabac porté au rouge, détermine la combustion lente de cette substance. Une partie de la nicotine se brûle dès lors, tandis qu'une autre se trouve entraînée sous forme gazeuse avec les vapeurs empyreumatiques, résultat d'une véritable distillation que subit une portion de la matière organique. Ces vapeurs, en traversant le coton imbibé d'acide tannique, y déposent alors toute la nicotine dont elles sont chargées. (*Bulletin de la Société d'encouragement*, juillet.)

**Industrie.**

*Panification.*—Un journal fait connaître le procédé suivant pour employer le blé germé dans la fabrication du pain : Les blés de l'année dernière avaient eu à supporter de si grandes pluies qu'il avait été bien difficile de les récolter dans un état complet de sécheresse. Nécessairement alors ils ont eu une tendance à germer qui les a rendus impropres à la panification. Préoccupé de cet inconvénient très-grave, M. Nicklès s'est mis à la recherche d'un système au moyen duquel on pût tirer parti du blé germé dans l'alimentation. Le savant professeur à la Faculté des sciences de Nancy a trouvé une solution satisfaisante, et il a fait connaître son procédé fort simple dans une note lue à la Société d'agriculture de Nancy. Ce procédé consiste dans l'emploi du sel, et déjà il a été sanctionné par l'expérience. 120 grammes de sel suffisent pour convertir en excellent pain 6 kilogrammes de farine provenant d'un blé germé ; de plus, le pain ainsi salé moisit avec beaucoup moins de facilité. Comment se produit ce résultat ? C'est ce que M. Nicklès a cherché à expliquer. Deux éléments essentiels se trouvent en présence dans le grain de blé : l'amidon et le gluten, qui, tous les deux, sont insolubles dans l'eau, mais qui deviennent solubles par le fait de la germination ; de cette façon, l'amidon se change en dextrine, le gluten perd son élasticité nécessaire à la bonne confection de la pâte, et l'on n'obtient alors qu'un pain lourd, indigeste, et par conséquent peu favorable à la santé. Il s'agissait donc de faire disparaître cet état de solubilité du gluten, or c'est le résultat obtenu par une addition suffisante de sel. Dans ces conditions, le sel précipite le gluten soluble, lui donne sa consistance première et le rend propre à la panification. Les cultivateurs et autres peuvent donc employer ce procédé pour faire du pain avec le blé germé, sans s'exposer à de trop grandes dépenses, lors même que ce moyen ne réussirait pas. 120 grammes de sel pour 6 kilogrammes de farine donneront environ 7 kilogrammes 800 grammes de pain ; donc 1 kilogramme de sel valant 20 centimes sera suffisant pour 50 kilogrammes de farine produisant environ 65 kilogrammes de pain.

*Ciment au sulfate d'alumine.* — On fait grand usage en Angleterre d'un mortier hydraulique préparé par M. Peterspence, de Manchester, en vue d'utiliser la chaux des usines à gaz, et l'ar-

gile provenant de la fabrication du sulfate d'alumine. La chaux et l'argile sont réduites en poudre; on prend deux tiers de chaux et un tiers d'argile qu'on mélange bien intimement; on y ajoute ensuite une solution de sulfate de zinc (solution composée d'un litre de sulfate de zinc pour quatre litres et demi d'eau). La matière étant bien mélangée et formant une pâte très-homogène, on la façonne en briques avec la main; on la fait cuire dans un four à chaux jusqu'à une faible chaleur rouge. Les briques sont ensuite réduites en morceaux et conservées dans des tonneaux ou des caisses bien fermées; en les broyant, elles donnent une poudre gris jaunâtre formant un excellent ciment pour le revêtement intérieur des murs humides. Le zinc qui entre dans sa composition empêche surtout le développement de la végétation et des moisissures sur les murs.

*Appareils gazogènes présentés par M. WARKER, de New-York. (Rapport de M. le baron E. DE SILVESTRE).* — Ce système portatif comprend deux parties principales et distinctes : la première, composée de deux flacons et destinée à la production du gaz, ressemble pour la forme, aux nombreux appareils connus sous le nom de gazogènes, mais elle en diffère essentiellement par la disposition de ses organes intérieurs; la seconde est un réservoir d'une assez grande capacité relative, dans lequel on met l'eau qu'il s'agit de saturer de gaz. Le flacon inférieur reçoit le mélange des poudres salines; quant au flacon supérieur, il reçoit de l'eau qui est destinée en partie à fournir le liquide nécessaire à l'action réciproque des sels, et en partie à laver le gaz avant qu'il aille se dissoudre dans le réservoir. Les deux flacons sont maintenus dans leurs positions respectives par une garniture en métal qui les réunit à la cuve, et à laquelle ils s'adaptent au moyen de la monture à vis de leurs goulots. Cette garniture métallique est formée de deux pièces, l'une qui est fixe, cylindrique et solidement fixée à la cuve par une de ses extrémités; l'autre qui est mobile et à laquelle s'adaptent les deux flacons, celle-ci porte à son milieu une douille creuse qui s'introduit dans l'axe de la première pièce, où elle se trouve maintenue à demeure; mais de telle sorte que les flacons puissent tourner ensemble, à droite et à gauche dans un plan vertical. Après avoir introduit les poudres dans le flacon inférieur et le liquide dans le flacon supérieur, on fait tomber de l'eau sur le mélange salin en inclinant les flacons. Une soupape, qui n'est autre chose qu'une bille de verre agissant par son poids, permet, en s'écartant, l'écoulement d'une certaine quantité

de liquide, et le dégagement du gaz commence. On redresse alors le générateur, et la bille reprend sa place pour jouer son rôle de soupape. Le gaz, en se formant, passe au travers d'un diaphragme percé de trous qui entoure le siège de la soupape, traverse l'eau, et se rend, ainsi purifié, au sommet du flacon laveur. De là il entre dans un tube de verre percé d'un très-petit trou à son extrémité supérieure, et il est conduit au fond du grand réservoir par un canal qui, faisant suite au tube de verre, perce la cuve en suivant l'axe de la douille. Lorsque l'ébullition cesse dans le générateur, il suffit d'incliner les flacons pour qu'une nouvelle quantité d'eau tombe sur le mélange salin et pour qu'un nouveau dégagement de gaz ait lieu. Si on veut que ce dégagement se continue de lui-même, on donne de prime abord au générateur une inclinaison suffisante pour que l'eau tombe sur les poudres sans discontinuité en telle quantité qu'on voudra, et de manière que le dégagement de gaz se fasse aussi lentement ou aussi rapidement qu'on le jugera convenable. On donne issue à l'eau chargée de gaz par un robinet qui est placé à la partie supérieure de la cuve, et auquel elle arrive par un second tube qui plonge jusque vers le fond du réservoir. Un autre petit appareil sert à produire, à volonté, de l'eau gazeuse pour boisson ou du gaz pour usage médical. Il se compose de deux flacons disposés comme ceux dont il a été parlé plus haut; c'est, en un mot, le grand appareil, moins le réservoir. Seulement deux robinets ont été adaptés à la garniture, l'un pour la sortie de l'eau gazeuse, et l'autre pour l'écoulement de l'acide à l'état de gaz, lequel, au moyen d'un tuyau en caoutchouc, peut être conduit au dehors selon l'application qu'on en veut faire. Une soupape de sûreté attenante à la garniture prévient tout danger d'explosion. (*Bulletin de la Société d'encouragement*, juillet.)

*Moyen de réparer le tain des glaces.* — On lit dans le *Dingler's Polytechnisches journal* : « La réparation du tain des glaces est considérée comme une opération très-difficile. Cependant on a décrit récemment dans la Société polytechnique de Leipzig, un procédé que plusieurs expériences ont permis de recommander comme simple et pratique. Lorsque le tain est endommagé sur une glace, on nettoie la place mise à nu en la frottant doucement avec du coton fin, jusqu'à ce que l'on soit certain qu'il n'y reste aucune trace de poussière ni de graisse. Ce nettoyage doit être fait avec le plus grand soin, si l'on ne veut laisser un terne autour de la place réparée. On découpe alors avec la pointe d'un couteau sur le tain d'un morceau d'une autre glace, une surface de même

forme que celle de la lacune, mais un peu plus grande. On y dépose ensuite une petite goutte de mercure de la grosseur d'une tête d'épingle, par exemple, pour une surface égale à la grandeur de l'ongle. Le mercure s'étend aussitôt, pénètre l'amalgame jusqu'au bord de la petite tranchée faite par le couteau, et permet d'enlever le tain pour le porter sur la place que l'on veut réparer. Cette manipulation est la partie la plus difficile du travail. On presse alors doucement sur le verre, avec du coton, le tain que l'on vient d'appliquer; il se durcit bientôt, et la glace présente le même aspect que si elle était neuve.

---

### Agriculture.

*Sur l'extraction du beurre*, par M. J.-A. BARRAL. — Le temps exigé pour la formation du beurre varie considérablement quand la température varie. Vers 12 degrés, il faut un temps dix fois plus considérable qu'à 20 degrés; vers 30 degrés, ce temps est environ moitié moindre qu'à 20 degrés. Autre fait à signaler : quand la température du barattage est trop élevée, le rendement en beurre diminue considérablement. La température la plus convenable pour l'extraction du beurre, quand on opère sur le lait, est comprise entre 18 et 20 degrés centigrades. Les pertes sont infiniment plus faibles quand on baratte la crème que quand on baratte le lait. La température la plus convenable pour obtenir de la crème, par le barattage, le plus de beurre possible, dans le temps d'ailleurs le plus court, est comprise entre 14 et 16 degrés centigrades. En résumé, avec les mêmes appareils et en changeant la température à laquelle on opère, on peut faire varier du simple au décuple le temps de l'opération, et obtenir, en outre, des rendements très-différents. M. Boussingault a exécuté pendant six mois les mêmes expériences que M. Barral, et est constamment arrivé au même résultat, c'est-à-dire qu'entre 18 et 14 degrés du thermomètre centigrade le beurre se sépare plus promptement et en plus grande quantité du lait ou de la crème qu'à toute autre température. (*Bulletin de la Société impér. d'agriculture*, n° 8, 1861.)

---

### Protection aux animaux.

*Hôtel impérial des chevaux invalides.* — Les voyageurs qui vont visiter, en été, le parc de Tzarskoë-Selo (Bourg du Czar), ne

soupçonnent point, pour la plupart, que dans un coin de cette belle propriété impériale se trouve un établissement probablement unique en Europe, on peut même dire au monde : c'est l'Hôtel impérial des chevaux invalides qui ont eu l'honneur de porter leurs majestés czariennes. Ce singulier hôtel des invalides est parfaitement administré. Chaque animal, placé dans une très-confortable box, est fort bien nourri et soigné. De temps en temps on lui permet d'aller se promener sur une large pelouse entourée de palissades; en 1859, il y avait encore une bête de vingt-cinq ans, dont les aplombs étaient aussi beaux que ceux d'un jeune poulain. En outre de l'hôpital, il existe encore, situé tout à côté, dans le même parc de Tzarskoë, un cimetière de chevaux, véritable nécropole avec monuments et inscriptions. Les pierres tumulaires sont alignées très-rigoureusement; chacune porte une indication spéciale : le nom de la monture honorée, celui du souverain qui l'a illustrée, souvent la date de la naissance et celle de la mort de la pauvre bête, quelquefois enfin des faits historiques. Ainsi, sur une de ces sépultures, une épitaphe russe rappelle que là gît le cheval, ou plutôt l'ami que montait Alexandre I<sup>er</sup> à son entrée dans Paris à la tête des armées alliées. (*Bulletin de la Société protectrice des animaux*, septembre.)

*La chasse.... aux hommes.* — Un différent très-déplorable, et qui coûtera peut-être la vie aux deux personnes entre lesquelles il a éclaté, a eu lieu entre deux chasseurs, sur le territoire d'Harne (Pas-de-Calais). L'un d'eux tira sur un perdreau qu'il ne tua pas sur le coup; l'autre tira aussitôt après, et le volatile vint s'abattre entre les deux chasseurs. Tous deux coururent pour prendre la pièce de gibier et s'en disputèrent la propriété. De là quelques mots, puis un coup de fusil qui atteignit au côté gauche l'un des adversaires, à qui il resta assez de force pour décharger son arme, et le plomb, faisant balle, alla briser le crâne du provocateur. Triste spectacle! deux hommes gisant dans leur sang pour un perdreau! (*Bulletin de la Société protectrice des animaux*, septembre.)

*Musette ou sac à faire manger l'avoine aux chevaux*, fabriquée par madame veuve DEFAYRE. (Rapport de M. HUZARD.) — On voit assez fréquemment, dans nos villes, des chevaux attelés, et, au repas, manger l'avoine dans des sacs en forte toile qu'on appelle *musettes*. Pour que l'avoine ne puisse être projetée au dehors ces sacs sont assez profonds, et ils ne peuvent être larges; il en résulte que les narines, entièrement plongées dans ces sacs, ne

peuvent aspirer une quantité d'air suffisante pour une bonne respiration; il en résulte également que la poussière qui reste parfois dans l'avoine et qui est soulevée par les premiers souffles, est inspirée et augmente la gêne de la respiration. Enfin, parfois encore, dans une inspiration profonde, provoquée par cette même gêne, le sac se trouve attiré et collé sur les naseaux, et l'animal serait suffoqué si le sac n'était dérangé. Pour remédier à cette insuffisance de circulation de l'air dans les musettes, on a encadré dans la toile, sur la face antérieure, un treillis métallique à lames fines, assez coûteux à installer; madame veuve Defavre a imaginé de le remplacer par des mailles de filet tressées en ficelle solide. Non-seulement ces mailles se trouvent placées au devant de la musette, à l'endroit des naseaux, mais encore elles forment le fond du sac. Il résulte de cette autre disposition, selon l'inventeur, que l'avoine peut être débarrassée des corps étrangers plus petits que son diamètre et que le mouvement qu'elle subit précipite au fond du sac. Pour les chevaux qui émettent beaucoup de salive en mangeant l'avoine, qui la mouillent beaucoup, comme l'on dit, il en résulte encore, toujours selon l'inventeur, que la salive trop abondante peut couler par le bas du sac, en entraînant avec elle un peu de la poussière de l'avoine. (*Bulletin de la Société d'encouragement, août.*)

#### Correspondance particulière du COSMOS.

*Phénomènes électro-physiologiques nouveaux, ou du moins très-peu connus; par M. ROUDEL, de Brives (Corrèze).* « Six élèves ont formé une chaîne dont les extrémités aboutissaient aux électrodes cylindriques B, C. A chaque fermeture du circuit constitué par la pile et la bobine, la chaîne extérieure à ce circuit était parcourue par un courant dérivé ayant B pour pôle positif; et à chaque rupture, par le courant induit de la bobine, ayant son pôle positif en C. Après deux ou trois minutes, l'élève F..., qui tenait le cylindre négatif B, du courant induit, pressé par la douleur, demanda qu'on rompt la chaîne, ce qui fut fait; mais *sa main resta fortement contractée autour du cylindre, qu'il fut obligé d'arracher de l'autre main.* La chaîne se reforma successivement deux fois, le cylindre B étant tour à tour tenu par les élèves M... et C...,



ensuite, la chaîne étant rompue, je pris de la main gauche le cylindre B, et je donnai la droite à M... Aussitôt des vibrations musculaires, rapides et de grande amplitude se produisirent entre nous, mais ma main gauche n'éprouva rien. Je fis remplacer M... successivement par T... et C... Les effets furent un peu inférieurs, surtout pour C... : je poussai les investigations plus loin. Tous les élèves qui avaient composé les chaînes vinrent me donner la main. Les vibrations musculaires se produisirent chaque fois avec une intensité très-variable ; très-faible chez les uns, médiocre chez les autres, chez tous inférieure à celle qui s'était manifestée chez les trois premiers ; trois élèves vinrent encore, et je leur dis, après le contact des mains, qu'ils n'avaient pas été électrisés ; ils avouèrent que je ne me trompais pas. Cependant l'élève B..., qui, n'ayant pas été électrisé, avait simplement touché la chaîne de sa main droite mouillée, voulut passer à l'épreuve, et je reconnus des vibrations rapides, mais de très-petite amplitudes, des muscles de sa main. Alors je rappelai M..., l'intensité du mouvement vibratoire avait à peine diminué. M... et F... se donnèrent la main sans se mettre en relation avec les électrodes, et ils n'éprouvèrent rien. Mais chacun d'eux ayant touché le cylindre B, ressentit des contractions dans l'avant-bras : je fis reformer la chaîne. M... se plaça vers le pôle C, puis il en sortit, et ceux qui restaient prétendirent que le courant était moins fort. Un moment après, M... reprit sa place, et ceux qui étaient au pôle B se plaignirent d'éprouver des plus fortes contractions. Au bout de deux ou trois minutes, M... me dit qu'il commençait à éprouver des sensations jusque dans les pieds. Je remarquai, en outre, que sa figure se voilait d'une teinte livide ; je fis dissoudre la chaîne, et comme il était tard, je dus m'arrêter là. »

*Formule barométrique ; note de M. CEUNOD, de Lausanne (Suisse).* Il m'a paru intéressant de chercher à introduire dans la loi de décroissance de densité de l'air, l'approximation que M. Babinet a introduit numériquement dans la formule de Laplace, afin d'obtenir directement la formule algébrique sans passer par la formule transcendante. J'ai trouvé qu'il suffisait d'admettre que les densités décroissent en progression arithmétique, quand les hauteurs croissent suivant une pareille progression, et le calcul qui en résulte est tellement simple, qu'il pourrait être introduit dans l'enseignement le plus élémentaire. En désignant par D et d les densités de l'air, aux deux stations inférieure et supérieure (densités prises par rapport à l'eau), la densité

moyenne d'une colonne d'air, comprise entre ces deux stations. serait une moyenne arithmétique entre les densités extrêmes, soit  $\frac{D+d}{2}$ . En considérant une colonne d'air de 1 décimètre carré de section, le poids d'une hauteur de  $h$  mètres de cette colonne sera

$$\frac{10 h (D + d)}{2}$$

Le poids de cette colonne, augmenté de la pression à la partie supérieure, doit donner la pression à la partie inférieure. On a donc, en désignant par  $B$  et  $b$  les hauteurs barométriques respectivement correspondantes à  $D$  et  $d$ , et par  $m$ , la densité du mercure,

$$10 m b + \frac{10 h (D + d)}{2} = 10 m B; \text{ d'où } h = \frac{2 m (B - b)}{D + d}$$

Or, d'après la loi de Mariotte, la densité de l'air est proportionnelle à la pression ou à la hauteur barométrique qui la mesure, en sorte que l'on a

$$\frac{D}{d} = \frac{B}{b}, \text{ d'où } \frac{D + d}{D} = \frac{B + b}{B}, \text{ ou } D + d = (B + b) \frac{D}{B}, \text{ et}$$

$$h = \frac{2 m (B - b)}{B + b} \times \frac{B}{D}.$$

Le rapport  $\frac{B}{D}$  est indépendant de l'altitude de la station à laquelle on mesure  $B$ ; on peut donc calculer la valeur de ce rapport en prenant la valeur qu'ont  $B$  et  $D$ , au niveau de la mer, soit  $B = 0^m, 76$ , et  $D = 0,001293$ . Du reste, on a  $m = 13,596$ , en sorte que la formule précédente devient :

$$h = \frac{0^m 76 \times 2 \times 13,596}{0,001293} \times \frac{B - b}{B + b}$$

La valeur du facteur numérique est 15 983, nombre compris entre 15 976 que fournit la formule de Laplace transformée, et 16 000, qu'a adopté M. Babinet. En introduisant le terme relatif à la température, on obtiendra la formule

$$h = 16\,000 \left\{ 1 + \frac{2 (T + t)}{4\,000} \right\} \frac{B - b}{B + b}.$$

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 28 octobre 1864.*

Triste et douloureux exemple de la fragilité humaine! pendant la séance, M. le maréchal Vaillant nous remet une lettre de M. Jobard, parfaitement écrite, datée de Bruxelles, le 26 octobre, et sur laquelle le maréchal a ajouté de sa main, *reçue* le 28 octobre. Or, le journal *l'Indépendance belge* de mardi 29 octobre nous apprend que notre collaborateur et ami est mort subitement le dimanche 27 octobre à l'âge de 69 ans. Personne certainement n'a plus écrit et plus émis d'idées économiques et industrielles que cet infatigable champion de la presse.

— La correspondance est dépouillée par M. Flourens, et cependant nous avons beaucoup de peine à la suivre, tant la salle est bruyante; la salle est bruyante sans doute parce qu'elle est vide d'académiciens.

— Nous entendons nommer MM. Charrière, Pappenheim, Brachet, de La Barre, Chaillou-Dunoyer, etc.; mais nous ne saurions dire à quelles communications ces noms se rattachent. Il nous a semblé, toutefois, que dans la dernière il était question de la section des amygdales, dans le cas d'angine couenneuse, comme moyen prophylactique contre le croup.

— M. Guillemin, qui avait communiqué, il y a quelques semaines, une si curieuse note sur la transmission des signaux télégraphiques et les moyens de l'accélérer, dépose un paquet cacheté.

Nous avons entendu dire que sur une ligne de 500 kilomètres, M. Guillemin avait transmis jusqu'à cent mots par minute!

— M. Marc-Antoine Gaudin présente une note sur un moyen expéditif d'accroître le débit du puits artésien de Passy.

« Le débit des puits artésiens alimentés par la nappe inférieure à la craie soulève des questions d'une grande importance, et qui, étant résolues, pourraient nous mener à augmenter facilement leur rendement.

La formule de l'écoulement de l'eau pour une charge donnée est  $v = \sqrt{2gh}$ ,  $v$  exprimant la vitesse,  $h$  la hauteur de charge, et  $2g$  le double de la gravité  $= 9^m,81$ . En posant pour simplifier

$2g = 20$  mètres, on a  $v = \sqrt{20h}$  pour la vitesse exprimée en mètres. Si l'on compare entre eux les débits  $v$  et  $v'$  d'un même tube sous les charges correspondantes  $h$  et  $h'$ , on a la proportion  $v : v' :: \sqrt{20h} : \sqrt{20h'}$ . En carrant, le radical disparaît, et en même temps le facteur constant 20, commun aux deux derniers termes; il reste  $v^2 : v'^2 :: h, h'$ , qui montre que les carrés des vitesses ou des débits sont toujours entre eux dans le même rapport que les charges correspondantes.

Dans le cas du puits de Passy, la charge qui pousse l'eau de bas en haut est de 20 mètres environ, car c'est la hauteur que l'eau atteindrait en quelques instants en supprimant la dépense. Si l'eau arrivait sans obstacle à l'orifice inférieur, la vitesse ascensionnelle comme la vitesse de sortie au sol serait  $v = \sqrt{20^m \times 20^m} = \sqrt{400^m} = 20^m$ , en négligeant les frottements. Cette vitesse, appliquée à un orifice de 70 centimètres de diamètre, donne en litres par seconde  $200 \text{ décimètres} \times 3,14 \times (3,5)^2 \text{ décimètres} = 2693$  litres par seconde; tandis que le débit du puits n'est que de 277 litres, c'est-à-dire environ 27 fois moindre; de sorte qu'en posant la proportion  $27^2 : 1 :: 20^m : x, x = \frac{20^m}{729} =$

$0^m,027$ ; ce qui montre que l'afflux de l'eau se produit sous une pression 729 fois plus faible, étant de 27 millimètres au lieu de 20 mètres.

La cause de ce phénomène est aussi simple qu'évidente. Quelle que soit la masse d'eau libre dans laquelle l'orifice inférieur est plongé, il ne peut pas sortir d'eau par l'orifice supérieur, ni par l'effet surabondant de la charge, sans qu'une égale quantité d'eau filtre à travers le sable; sans que, rigoureusement parlant, l'eau épanchée soit remplacée de proche en proche, dans toute l'étendue de la masse sableuse aquifère, sur son rayon de 160 kilomètres et son épaisseur de 25 mètres; car toutes les nappes se correspondent largement, comme je le prouverai par une note spéciale.

Pour déterminer le coefficient de filtration du sable vert de Passy, j'ai fait passer de l'eau sous une pression d'un mètre, à travers une couche verticale de ce sable, aussi d'un mètre; la vitesse ascensionnelle ou le débit, par le tube à plein calibre, de l'eau libre, aurait été  $v = \sqrt{20^m \times 1^m}$  soit  $v = 4,472$ , tandis que l'eau s'éleva dans le tube, à partir de la couche sablonneuse, avec une vitesse ne dépassant pas 1 millimètre par seconde. Avec une cou-

che de sable de 1 mètre et demi, la vitesse fut diminuée dans le même rapport que la couche filtrante avait été augmentée; dans le premier cas la vitesse fut  $\frac{1}{4472}$  de l'eau libre, dans le second cas

$\frac{1}{6708}$ ; et, nécessairement, pour une épaisseur exprimée en mètres, l'ascension serait par seconde  $\frac{1}{4472e}$ . En considérant un tube

unique, pour qu'il en sorte de l'eau par une pression à travers du sable, la vitesse ou la dépense dans un temps donné sont diminuées dans le rapport de l'accroissement de sa longueur. Ainsi, dans un tube artésien, d'un calibre quelconque, aboutissant d'un côté au sol de Passy, et dont l'orifice inférieur serait prolongé par la pensée jusqu'à l'affleurement des sables verts, noyés d'eau, la marche ascensionnelle de l'eau serait  $\frac{20^m}{4472 \times 160000}$  par seconde, parce que la vitesse de traversée du sable, qui dépend d'un liquide en mouvement, rencontrant un obstacle, doit être proportionnelle à la charge. En réduisant, on trouve que la vitesse initiale d'ascension de l'eau, dans le tube, sous la pression de 20 mètres, serait de 0,00242 par 24 heures, et il faudrait 23 ans pour que l'eau épanchée au sol pût représenter une colonne du même tube de 20 mètres de hauteur.

Si le même tube était alimenté par quatre tubes rayonnant vers les quatre points cardinaux, la vitesse d'ascension serait quadruplée; et comme la surface de prise d'eau pourrait recevoir une multitude de ces tubes fictifs d'un mètre de diamètre, soit  $160\ 000^m \times 2 \times 3,14 \times 25^m$ , qui augmenteraient la fourniture d'eau à peu près dans le même rapport que la diminution résultant de leur longueur, il s'ensuit que le débit d'un puits artésien dépend à la fois de son diamètre, de la charge, du diamètre de la nappe et de son épaisseur, du coefficient de filtrage moyen de tous ses sables, et surtout de la surface de son entonnoir, espèce de cuvette vide de sable et pleine d'eau qui se forme toujours au-dessous de l'orifice inférieur.

La seule donnée qu'il nous soit permis de modifier est la surface filtrante de l'entonnoir : on démontre l'efficacité de l'étendue de l'entonnoir par cette considération que, si sur un tube de grand calibre dans lequel la vitesse ascensionnelle de l'eau est prise pour unité, on place pour le débit un tube d'un diamètre

quatre fois moindre, la vitesse dans le petit tube sera seize fois plus rapide que si l'on plongeait son orifice dans le sable.

D'après cela, une surface filtrante double doit fournir deux fois plus d'eau dans le même temps : le moyen qui se présente le premier à la pensée est de monter le sable par la méthode ordinaire, mais j'ai imaginé un procédé beaucoup plus simple qui forme le but principal de cette note.

En raison de son débit actuel, l'eau s'élève à travers la section la plus large avec une vitesse de 0<sup>m</sup>,58 par seconde, vitesse capable de charrier *le gros gravier et même des galets quartzeux de 1 centimètre de diamètre*; ce fait qui paraît exorbitant au premier abord m'a été démontré par le calcul et par l'observation.

J'ai fait, il y a trente-quatre ans, plusieurs séries d'expériences pour déterminer l'effort de l'eau en mouvement sur une surface de dimensions connues. La moyenne, pour une vitesse de 2 mètres, a donné 36 grammes pour l'effort sur un disque de 1 centimètre de diamètre, et comme une sphère en quartz plongée dans l'eau ne pèse pas 1 gramme, cette résistance est 36 fois trop forte, et provient d'une vitesse 6 fois trop grande. Le  $\frac{1}{6}$  de 2 mètr. ou 0<sup>m</sup>,333 exprime donc la vitesse de chute de cette sphère dans l'eau. Par expérience, j'ai trouvé 0<sup>m</sup>,400 pour les grains sphériques de cette dimension, et beaucoup moins pour les grains difformes. Les grains de plomb de 3 millimètres de diamètre atteignaient seuls une vitesse d'un mètre par seconde. Par conséquent, le gravier le plus grossier ne pourrait résister au courant ascendant du puits de Passy, et il monterait avec une vitesse représentée par la différence de marche en sens contraire.

En conséquence, le moyen le plus expéditif pour vider et agrandir la seconde nappe du puits de Passy, serait de faire *charrier le sable par le courant ascendant lui-même*, en faisant battre sur le fond de sable une cuiller assez longue pour verser à chaque coup son trop plein dans le parcours du forage. La cuiller qui a déjà servi au petit fonçage serait très-propre à cet usage, sa présence dans le creux du puits diminuerait momentanément le débit, et par suite la vitesse de 18 p. 100; il resterait encore 0<sup>m</sup>,48 pour la vitesse, ce qui serait amplement suffisant pour monter le sable en entier pourvu que la quantité ne dépassât pas 1/2 p. 100 du volume de l'eau. En évaluant cette quantité à 1 décimètre seulement par seconde, en 24 heures, il en remonterait 85 mètres cubes, ce qui pourrait doubler du même coup la surface filtrante et le débit primitif.

— M. le docteur Landouzy, de Reims, envoie un mémoire sur la valeur de l'égophonie dans le diagnostic de la pleurésie.

— M. Serret présente la seconde partie de son important mémoire sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du premier ordre. Tous les géomètres connaissent les belles recherches de Cauchy et de Jacobi sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du premier ordre. Les méthodes remarquables auxquelles ces illustres savants ont été conduits, résolvent la question proposée de la manière la plus générale; elles laissent cependant subsister une difficulté que M. Bertrand a signalée le premier, et qui résulte de ce que le procédé de démonstration employé cesse d'être admissible, lorsqu'une certaine quantité qui s'introduit dans les calculs devient infinie ou indéterminée; or, cette circonstance se présente malheureusement dans le cas le plus général, et non pas seulement dans quelques cas exceptionnels. Le but du travail actuel de M. Serret est de montrer comment on résout l'objection de M. Bertrand; ou mieux, comment il faut compléter la méthode de Cauchy pour qu'elle soit désormais à l'abri de toute objection. Dans la première partie de son mémoire il avait considéré le cas de deux variables indépendantes; il examine cette fois le cas d'un nombre quelconque de variables.

— M. le docteur Lamarre-Picquot, de Honfleur, présente à l'Académie le jeune homme qui avait eu la jambe broyée par un wagon de chemin de fer, et chez laquelle le périoste conservé a si bien régénéré le tibia sur une longueur considérable. Après avoir vu le membre si affreusement mutilé, nous avons béni de nouveau la chirurgie conservatrice et M. Flourens. A cette occasion, rajou-nissons le brave et habile docteur : nous lui avons donné 85 ans, or, il nous écrivait en date du 7 septembre : « Permettez-moi, je vous en prie, de m'inscrire contre le merveilleux qui pourrait m'être justement attribué, quand vous couronnez mon front de plus de deux lustres à travers lesquels je n'ai pas encore passé. Lorsque j'en serai là, si j'y arrive, je me souviendrai de vous, Monsieur l'abbé, avec beaucoup de plaisir, pourvu que ma mémoire veuille bien me suivre; je serai heureux de vous complimenter et remercier d'avoir pu croire que j'étais d'une étoffe assez bonne pour durer jusqu'à cette époque. J'en serai d'autant plus flatté qu'il ne me déplairait pas du tout de pouvoir confirmer par moi-même une autre doctrine de M. Flourens. »

quatre fois moindre, la vitesse dans le petit tube sera seize fois plus rapide que si l'on plongeait son orifice dans le sable.

D'après cela, une surface filtrante double doit fournir deux fois plus d'eau dans le même temps : le moyen qui se présente le premier à la pensée est de monter le sable par la méthode ordinaire, mais j'ai imaginé un procédé beaucoup plus simple qui forme le but principal de cette note.

En raison de son débit actuel, l'eau s'élève à travers la section la plus large avec une vitesse de 0<sup>m</sup>,58 par seconde, vitesse capable de charrier *le gros gravier et même des galets quartzux de 1 centimètre de diamètre*; ce fait qui paraît exorbitant au premier abord m'a été démontré par le calcul et par l'observation.

J'ai fait, il y a trente-quatre ans, plusieurs séries d'expériences pour déterminer l'effort de l'eau en mouvement sur une surface de dimensions connues. La moyenne, pour une vitesse de 2 mètres, a donné 36 grammes pour l'effort sur un disque de 1 centimètre de diamètre, et comme une sphère en quartz plongée dans l'eau ne pèse pas 1 gramme, cette résistance est 36 fois trop forte, et provient d'une vitesse 6 fois trop grande. Le  $\frac{1}{6}$  de 2 mètr. ou 0<sup>m</sup>,333 exprime donc la vitesse de chute de cette sphère dans l'eau. Par expérience, j'ai trouvé 0<sup>m</sup>,400 pour les grains sphériques de cette dimension, et beaucoup moins pour les grains difformes. Les grains de plomb de 3 millimètres de diamètre atteignaient seuls une vitesse d'un mètre par seconde. Par conséquent, le gravier le plus grossier ne pourrait résister au courant ascendant du puits de Passy, et il monterait avec une vitesse représentée par la différence de marche en sens contraire.

En conséquence, le moyen le plus expéditif pour vider et agrandir la seconde nappe du puits de Passy, serait de faire *charrier le sable par le courant ascendant lui-même*, en faisant battre sur le fond de sable une cuiller assez longue pour verser à chaque coup son trop plein dans le parcours du forage. La cuiller qui a déjà servi au petit fonçage serait très-propre à cet usage, sa présence dans le creux du puits diminuerait momentanément le débit, et par suite la vitesse de 18 p. 100; il resterait encore 0<sup>m</sup>,48 pour la vitesse, ce qui serait amplement suffisant pour monter le sable en entier pourvu que la quantité ne dépassât pas  $\frac{1}{2}$  p. 100 du volume de l'eau. En évaluant cette quantité à 1 décimètre seulement par seconde, en 24 heures, il en remonterait 85 mètres cubes, ce qui pourrait doubler du même coup la surface filtrante et le débit primitif.



— M. le docteur Landouzy, de Reims, envoie un mémoire sur la valeur de l'égophonie dans le diagnostic de la pleurésie.

— M. Serret présente la seconde partie de son important mémoire sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du premier ordre. Tous les géomètres connaissent les belles recherches de Cauchy et de Jacobi sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du premier ordre. Les méthodes remarquables auxquelles ces illustres savants ont été conduits, résolvent la question proposée de la manière la plus générale; elles laissent cependant subsister une difficulté que M. Bertrand a signalée le premier, et qui résulte de ce que le procédé de démonstration employé cesse d'être admissible, lorsqu'une certaine quantité qui s'introduit dans les calculs devient infinie ou indéterminée; or, cette circonstance se présente malheureusement dans le cas le plus général, et non pas seulement dans quelques cas exceptionnels. Le but du travail actuel de M. Serret est de montrer comment on résout l'objection de M. Bertrand; ou mieux, comment il faut compléter la méthode de Cauchy pour qu'elle soit désormais à l'abri de toute objection. Dans la première partie de son mémoire il avait considéré le cas de deux variables indépendantes; il examine cette fois le cas d'un nombre quelconque de variables.

— M. le docteur Lamarre-Picquot, de Honfleur, présente à l'Académie le jeune homme qui avait eu la jambe broyée par un wagon de chemin de fer, et chez laquelle le périoste conservé a si bien régénéré le tibia sur une longueur considérable. Après avoir vu le membre si affreusement mutilé, nous avons béni de nouveau la chirurgie conservatrice et M. Flourens. A cette occasion, rajouissons le brave et habile docteur : nous lui avons donné 85 ans, or, il nous écrivait en date du 7 septembre : « Permettez-moi, je vous en prie, de m'inscrire contre le merveilleux qui pourrait m'être justement attribué, quand vous couronnez mon front de plus de deux lustres à travers lesquels je n'ai pas encore passé. Lorsque j'en serai là, si j'y arrive, je me souviendrai de vous, Monsieur l'abbé, avec beaucoup de plaisir, pourvu que ma mémoire veuille bien me suivre; je serai heureux de vous complimenter et remercier d'avoir pu croire que j'étais d'une étoffe assez bonne pour durer jusqu'à cette époque. J'en serai d'autant plus flatté qu'il ne me déplairait pas du tout de pouvoir confirmer par moi-même une autre doctrine de M. Flourens. »

L'observateur devra faire usage d'un fort grossissement, et, dans le cas où il disposerait d'une lunette puissante et d'une grande perfection, il serait important de constater si le filet lumineux conservera encore une épaisseur notable au moment où il se rompra.

La connaissance précise de l'heure de Paris est, d'un autre côté, indispensable, et, si l'observateur veut l'effectuer lui-même, il doit connaître la longitude exacte de sa station et déterminer l'heure du lieu.

Il y a à cet égard des règles dont il convient de ne pas se départir, pour ne pas laisser introduire dans la science des résultats fautifs. Toute observation à laquelle ne serait pas jointe la constatation de l'état des instruments et les observations sur lesquelles est basée la détermination de l'heure, devra être considérée comme nulle et non avenue. Il ne s'ensuit pas qu'un observateur qui serait simplement muni d'une bonne lunette et d'un chronomètre, mais sans moyen direct de déterminer son heure et de connaître sa longitude, ne pût rendre de véritables services, tout au contraire; il suffirait pour suppléer à tout, qu'il comparât son chronomètre à la pendule de l'Observatoire de Paris par le moyen de signaux télégraphiques.

L'administration des lignes télégraphiques, si empressée quand il s'agit de rendre service aux sciences, accorderait sans aucun doute son concours. Celui de l'Observatoire de Paris est dès aujourd'hui acquis à ceux qui voudront bien le réclamer.

— Parmi les publications présentées à l'Académie, nous signalerons les suivantes :

1° Les premiers volumes du *Dictionnaire des tissus*, de M. Bezou; ouvrage important dont M. Savy a repris la publication, par trop ralentie, pour la mener à bonne fin, avec toute la vitesse possible. Les 8 volumes avec l'atlas paraîtront avant le 1<sup>er</sup> janvier 1863 : son but est de porter à la connaissance des manufacturiers et des ouvriers les éléments et les procédés qui se rattachent aux diverses branches du tissage en général, pour les familiariser avec tout ce qui concerne leur industrie, et, en leur indiquant les progrès accomplis, de leur inspirer la noble émulation d'en réaliser de nouveaux.

2° Études progressives sur diverses matières scientifiques, industrielles et agricoles, ou collection d'écrits sur la culture de la canne à sucre, du café, du tabac, du maïs et de l'arrow-root, par Alvaro Reynoso, directeur de l'Institut des recherches chimiques,

à la Havane ; un volume in-8, en espagnol, imprimé à la Havane. Nous voyons avec plaisir, par ce premier volume, consacré presque en entier à l'industrie de la canne à sucre, et par le prologue enthousiaste dont M. le comte de Pozos Dulces l'a fait précéder, que notre jeune ami, M. Alvaro Reynoso, répond pleinement aux espérances qu'il avait fait concevoir.

3° De l'orfèvrerie électro-chimique, histoire et description, par M. Victor Meunier, volume in-18, édité par M. Savy. Pour M. Victor Meunier, les seuls inventeurs de la dorure et de l'argenture électrique sont Brugnatelli, et, quarante ans après Brugnatelli, MM. Henry et Georges-Richard Elkington. Une grande partie de ce petit volume est consacrée à la polémique survenue entre M. de Ruolz et M. Christoffe. Les parties ou chapitres ont pour titres : premier, des anciens procédés de dorure et d'argenture ; deuxième, description des procédés de dorure et d'argenture électro-chimique ; troisième, histoire de l'orfèvrerie électro-chimique ; quatrième, appendice à l'histoire de l'orfèvrerie électro-chimique ; cinquième, l'usine modèle de M. Christoffe.

4° Direction des aérostats, système nouveau par M. H. Guillaud, de Saintes. La force ascensionnelle existant dans le ballon par suite de la loi centrifuge du gaz dont il est rempli, il porte ainsi en lui-même un agent de locomotion dont la puissance permet de le faire mouvoir dans un sens voulu, en un mot, de le diriger. C'est le principe nouveau posé par M. Guillaud, et dont nous n'avons rien à dire, sinon qu'il frise beaucoup le paradoxe.

— Terminons par quelques rectifications très-justes qui nous sont demandées.

1° La pile Daniel, système Callaud, ne consomme pas 200 grammes par élément et par mois comme nous l'avons dit par mégarde, mais 10 grammes par mois ; 200 grammes seraient le chiffre maximum de la consommation annuelle.

2° Au sujet du regret que nous exprimions de voir la médecine actuelle impuissante à guérir l'érysipèle de la face, un de nos abonnés répond par l'indication suivante : « En général, on traite en France l'érysipèle de la face comme une inflammation franche, en administrant des antiphlogistiques et même des déplétifs. Qu'on donne à ces malades tout simplement de l'acide sulfurique étendu d'eau ; et qu'on ne craigne pas, même quand une métastase vers les méninges du cerveau est imminente, de donner du camphre, on ne perdra pas ou l'on perdra très-peu de malades.

3° Dans la livraison du 4 octobre, une faute grave altère le texte de la note de M. le docteur Faivre d'Esnans sur la rage : il avait écrit que l'esprit de Mindeverus était administré à la dose de 2 à 4 grammes ; et le compositeur a imprimé 204 grammes, dose qui certainement ne serait pas supportée par le patient.

F. MOIGNO.

## VARIÉTÉS.

### De l'action des gaz et des vapeurs sur le calorique rayonnant.

Lecture bactérienne faite à la Société royale de Londres par M. John TYNDALL.

M. Tyndall, après avoir dit quelques mots des recherches antérieures de Leslie, de M. Forbes, et plus particulièrement de Melloni, relativement au passage du calorique rayonnant à travers les corps solides et liquides, décrit comme il suit l'appareil dont il s'est servi pour étudier le pouvoir diathermane des gaz et des vapeurs. Il comprend : 1° un cube en cuivre C rempli d'eau maintenue en ébullition constante, et dont l'une des faces est enduite de noir de fumée. Ce cube est la source de chaleur rayonnante. 2° Un tube en laiton de 2,4 pouces de diamètre, divisé en deux compartiments distincts  $\alpha$  et  $\beta$ . Le compartiment  $\alpha$ , long de quatre pieds, destiné à recevoir le gaz ou la vapeur, est fermé hermétiquement à chaque extrémité par un disque de sel gemme, et communique avec une machine pneumatique au moyen de laquelle on peut y faire le vide ; le compartiment  $\beta$  du tube est une espèce de chambre qui se trouve entre le compartiment  $\alpha$  et le cube d'eau bouillante ; on y maintient constamment le vide le plus parfait possible, de manière que les rayons calorifiques émis par la surface rayonnante arrivent dans le tube  $\alpha$  après avoir traversé un espace vide d'air, et par conséquent sans avoir perdu

aucune des qualités qu'ils possédaient au moment de l'émission ; pour prévenir toute transmission de chaleur du tube C au cube  $\alpha$  par suite de la conductibilité du métal, la chambre  $\beta$  est entourée d'un espace annulaire dans lequel circule constamment de l'eau froide ; 3° Une pile thermo-électrique, munie de deux réflecteurs coniques, et qui communique avec un galvanomètre très-sensible ; l'une des faces de cette pile thermo-électrique reçoit les rayons calorifiques qui ont passé à travers le tube  $\alpha$  ; 4° Un second cube en cuivre C', rempli aussi d'eau bouillante, et dont les rayons tombent sur la seconde face de la pile thermo-électrique. Les rayons de chaleur émis par chacun des deux cubes C et C' tombant ainsi sur les deux faces opposées de la pile, tendront naturellement à se neutraliser. Entre le cube C et la face contigüe de la pile se trouve placé un écran E capable des plus petits mouvements. En imprimant à cet écran un léger mouvement d'avance ou de recul, on parvient facilement à amener les deux sources de chaleur à se neutraliser complètement. Le vide ayant été fait dans le compartiment du tube  $\alpha$  et dans la chambre  $\beta$ , on amène l'aiguille du galvanomètre à zéro au moyen de l'écran E. On introduit alors dans le tube  $\alpha$  le gaz, ou la vapeur, sur lequel on veut expérimenter. Pour peu qu'il soit doué d'un pouvoir absorbant sensible, l'équilibre qui existait préalablement sera détruit, et l'écart de l'aiguille du galvanomètre, convenablement réduit, donnera la mesure de l'absorption. L'auteur a examiné de cette manière l'action de huit gaz et de treize vapeurs, non compris l'air atmosphérique. Voici les principaux résultats qu'il a obtenus : L'oxygène l'hydrogène, l'azote et l'air atmosphérique n'absorbent chacun qu'environ 0,3 pour cent des rayons calorifiques ; c'est l'action la plus faible qui ait été observée.

L'action la plus forte est celle du gaz oléfiant qui, à la pression d'une atmosphère, absorbe 81 pour cent des rayons émis. Entre ces deux extrêmes il faut placer l'oxyde de carbone, l'acide carbonique, le protoxyde d'azote et l'hydrogène sulfuré. Au-dessous d'une certaine tension, qui varie pour chaque gaz, la quantité de chaleur absorbée est en proportion exacte avec la densité du gaz. Au-dessus de cette tension, les rayons sur lesquels s'exerce la principale force d'absorption s'épuisent graduellement, de sorte que chaque accroissement de densité produit un résultat moindre. Dans le cas du gaz oléfiant, par exemple, en prenant pour unité de mesure un volume de  $\frac{1}{16}$  de pouce cube, on trouve, par une série de quinze de ces mesures, une absorption exactement pro-

portionnelle à la quantité de gaz ; puis les rapports des absorptions successives se rapprochent graduellement de l'égalité. L'absorption produite par une seule mesure de gaz oléifiant du volume ci-dessus a fait dévier l'aiguille du galvanomètre d'un angle de  $2^{\circ},2$ , la tension du gaz n'étant que d'un onze-centième d'une atmosphère.

Parmi les vapeurs soumises à l'expérience, c'est celle de l'éther sulfurique dont l'action absorbante a paru la plus forte, et celle du sulfure de carbone la plus faible. En comparant de petits volumes égaux et à tensions égales, l'action absorbante de la vapeur d'éther sulfurique est *dix* fois plus forte que celle du gaz oléifiant, et *dix mille* fois plus forte que celle de l'oxygène, de l'hydrogène, de l'azote ou de l'air atmosphérique. Dans une belle journée de novembre, on a remarqué que la vapeur aqueuse contenue dans l'atmosphère donnait lieu à une absorption de calorique *quinze* fois plus forte que l'air ordinaire et seul. C'est sur des rayons provenant d'une source de chaleur comparativement faible que cette grande absorption est exercée : il en résulte que la vapeur aqueuse de l'atmosphère doit agir puissamment pour intercepter le rayonnement de la terre. Les variations dans la quantité de cette vapeur doivent naturellement produire des changements correspondants de climat. Des recherches ultérieures pourront décider si cette cause est suffisante pour expliquer les changements dans les climats que révèlent les recherches géologiques. L'oxygène obtenu par l'électrolyse de l'eau a un pouvoir absorbant quatre fois plus fort que ce même gaz ramené à l'état naturel par le passage à travers l'iodure de potassium, grâce sans doute à la présence de l'ozone. Le pouvoir émissif des gaz a été étudié en les faisant passer au-dessus d'une sphère de métal chauffée, d'où ils montaient en colonne devant la pile thermo-électrique. L'auteur a constaté que l'ordre de rayonnement est exactement celui de l'absorption ; que tout atome ou molécule, capable de recevoir un mouvement de l'éther agité, est capable, précisément au même degré, de communiquer le mouvement à l'éther en repos. Des pellicules de gaz sur des surfaces de métal poli jouent le même rôle que des couches de vernis pour augmenter le rayonnement et l'absorption.

L'auteur examine ensuite les relations physiques qui existent entre le rayonnement, l'absorption et la conductibilité. Dans les expériences qui précèdent, il s'est occupé des atomes ou molécules *libres*, et il a pu ainsi fixer, pour chacun d'eux, la respon-

sabilité des effets observés, détachant ainsi ces effets des considérations de cohésion et d'agrégation auxquelles il faut avoir égard dans le cas des corps solides et liquides.

La réciprocité de l'absorption et du rayonnement est une simple conséquence mécanique de la théorie d'un éther; mais pourquoi, s'est demandé l'auteur, une molécule a-t-elle une puissance si grande, et une autre une puissance si faible pour produire ou pour arrêter un flux de rayons calorifiques? Voici, suivant M. Tyndall, la réponse que les résultats qu'il a obtenus fournissent à cette question : Les gaz simples n'accusent, comme on l'a vu, qu'une action excessivement faible, soit d'absorption, soit de rayonnement, en comparaison des gaz composés.

Dans le premier cas, l'action est produite par des atomes simples oscillants; dans le second, par des systèmes d'atomes oscillants. En unissant la théorie atomique à la conception d'un éther, il suit que la molécule composée qui fournit des points d'appui à l'éther doit être capable de recevoir et de produire un mouvement à un degré beaucoup plus élevé que l'atome simple, que nous pouvons envisager comme une sphère oscillante. C'est ainsi que l'oxygène et l'hydrogène qui, lorsqu'on les prend séparément ou unis mécaniquement seulement, produisent à peine un effet sensible, en ont un très-considérable lorsqu'ils sont combinés chimiquement, de manière à fournir des systèmes d'atomes oscillants, comme cela a lieu pour la vapeur aqueuse. De même l'azote et l'hydrogène qui, considérés séparément, ou simplement mélangés l'un avec l'autre, n'ont qu'une action excessivement faible, produisent un effet énorme lorsqu'ils sont combinés chimiquement sous forme d'ammoniaque. Il en est de même de l'azote et de l'oxygène qui simplement mélangés, comme dans l'air, n'ont qu'une très-faible action d'absorption et de rayonnement, tandis que ces mêmes gaz, combinés sous la forme de protoxyde d'azote, acquièrent sous ces rapports une grande puissance. On trouve par exemple, en comparant de faibles volumes à tensions égales, que l'action du protoxyde d'azote est 250 fois celle de l'air, preuve plus forte peut-être qu'aucune autre mise en avant jusqu'ici, que l'air est un mélange et non une combinaison chimique. L'oxyde de carbone a une action 100 fois plus forte que l'oxygène qui entre dans sa composition, l'acide carbonique une action 150 fois plus forte, et le gaz oléfiant, comme on l'a déjà vu, une action 1 000 fois plus forte que son élément, l'hydrogène. Dans les vapeurs des hydro-carbures où les groupes atomiques atteignent un plus haut

degré de complexité, l'action absorbante est encore plus forte que dans le cas du gaz oléfiant. Quant à la conductibilité, M. Tyndall, explique sa pensée, en choisissant pour exemples les deux substances suivantes, le sel gemme et l'alun. Il a été d'abord fort surpris en remarquant le temps considérable qu'il a fallu à une masse de sel gemme, chauffée artificiellement, pour reprendre la température de l'air ambiant ; mais les expériences récentes de M. Balfour Steward ont rendu ce fait très-naturel, en prouvant que le pouvoir rayonnant du sel gemme était excessivement faible, ou en d'autres termes, que l'éther glisse entre ou à travers les molécules de ce sel, avec une très-petite déperdition de force vive. D'autre part, la facilité de mouvement inhérente à ces molécules doit tendre à faciliter leur collision mutuelle. Ce mouvement, au lieu d'être dépensé sur l'éther qui se trouve entre les molécules, et ensuite communiqué en partie à l'éther extérieur, est transmis sans entrave d'une particule à l'autre, ou en d'autres termes, est conduit librement. Les expériences de M. Tyndall, en montrant que le sel gemme est en effet, très-bon conducteur, donnent complètement raison à cette conclusion *à priori*. L'alun se trouve précisément dans le cas inverse. Les expériences de M. Steward ont montré que ce corps a un très-fort pouvoir rayonnant, et celles de M. Tyndall, qu'il est très-mauvais conducteur de la chaleur. En d'autres termes, il transmet aisément son mouvement à l'éther, et par la même raison, ne le transmet que difficilement d'une particule à une autre. Ses molécules paraissent constituées de manière que, lorsque l'une d'elles se rapproche d'une autre, il se produit une espèce de mouvement de dilatation dans l'éther qui se trouve entre elles ; ce mouvement se transmet aussitôt à l'éther extérieur, et se trouve, pour ainsi dire, perdu pour le développement du pouvoir conducteur. La dépense de mouvement dans le sens latéral l'empêche de pénétrer dans l'intérieur de la masse d'alun ; c'est pour cela que cette substance est mauvais conducteur de la chaleur. Les considérations qui précèdent paraissent réduire aux plus simples principes de la mécanique les phénomènes de l'absorption, du rayonnement et de la conductibilité.



## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Assemblée annuelle de l'Association générale de prévoyance et de secours mutuels des médecins de France.* — Le 27 de ce mois a eu lieu la troisième assemblée annuelle de l'Association générale des médecins de France. Nous sommes heureux d'avoir à constater deux remarquables progrès dans le développement de cette grande institution : le progrès matériel et le progrès moral. Dans un remarquable rapport, M. Latour, secrétaire général, a fait connaître les résultats obtenus sous ce double point de vue. Quatorze sociétés, anciennes ou de nouvelle formation, se sont agrégées à l'Association générale depuis la dernière assemblée : le nombre des sociétaires s'est accru dans la même proportion. De 3 108 qu'il était à la fin de l'année dernière, il s'est élevé au chiffre de 4 316; c'est donc plus d'un quart d'augmentation en moins d'une année. Les recettes pendant la même période ont été de 100 451 fr., les dépenses de 31 103 fr.; il y a donc un excédant de recettes sur l'année dernière de 41 331 fr. Ces chiffres parlent d'eux-mêmes et sont d'une grande signification pour l'avenir. S'il pouvait rester encore quelque doute sur le succès de l'œuvre, le développement qu'elle a reçu pendant la présente année rassurerait les plus incrédules. Mais ce qui parle encore plus haut que les chiffres des adhérents et des fonds versés, c'est le véritable entraînement qui porte toutes les classes de la profession vers l'Association générale. On trouve réunis, sur la liste des sociétaires, les hommes les plus éminents à côté des plus modestes praticiens : les uns attirés par la haute signification de l'idée, les autres par un besoin de protection qui leur avait fait défaut jusqu'ici. Et en effet, à mesure que l'Association fonctionne, elle fait mieux voir à chaque pas ce double mobile de son succès. (*Gazette médicale de Paris*, 2 novembre.)

*La marine marchande et la science.* — Dans la dernière réunion de l'Association britannique, à Manchester, le docteur Collingwood, de Liverpool, a lu un mémoire intitulé : *Plan à suivre pour amener la marine marchande à contribuer aux progrès des*

*sciences*, par la collection intelligente d'objets d'histoire naturelle sur tous les points du globe. Le savant docteur voulait à la fois relever la condition sociale et professionnelle des capitaines de la marine marchande, et mettre à profit les facilités considérables, incessamment offertes à ces capitaines d'accroître les richesses scientifiques de leur patrie. Désireux de mettre le plus tôt possible son plan à exécution, le docteur Collingwood a réuni il y a quinze jours environ, dans les salles de l'hôtel de ville de Liverpool, les armateurs ou propriétaires de navire, avec le président et le secrétaire de l'Association des services de la marine marchande. Après qu'on eut exposé le but de la convocation et discuté les résolutions à prendre, tous les membres présents s'engagèrent d'un concert unanime à aider de leur influence et de leur bourse la mise à exécution du plan du docteur Collingwood; et l'on invita l'Association des services de la marine marchande à dresser des certificats d'ardeur et de zèle à accorder aux marins qui auront le mieux mérité de la science. En outre, la société littéraire et philosophique de Liverpool, qui compte déjà cinquante années d'existence et qui est justement honorée, a résolu d'ouvrir son sein en qualité d'associés, à vingt-cinq capitaines et marins qui prendront à cœur les recherches scientifiques.

*Expéditions scientifiques vers le pôle Nord.* — L'expédition polaire américaine est revenue à Halifax, le 9 octobre. Les détroits de Smith se sont montrés impénétrables pendant deux étés consécutifs, en raison de la glace qui les encombre. Vers l'ouest du canal de Kennedy, l'expédition a pu cependant s'avancer jusqu'à 81° 36' de latitude sur des traînaux entraînés par des chiens.

L'expédition suédoise, partie pour le Spitzberg sous la conduite de M. O. Torell, est arrivée saine et sauve le 23 septembre à Tromsø, Norvège. Après avoir atteint, le 22 mai, l'île de Danes, elle explora les côtes nord-est, nord et ouest du Spitzberg. Elle a déterminé astronomiquement un grand nombre de positions, qui serviront à rectifier les anciennes cartes très-inexactes. Elle a fait aussi une précieuse série d'observations météorologiques et formé de grandes collections d'objets de géologie, minéralogie, botanique et zoologie. Des sondages faits dans l'Océan Arctique ont amené vivantes, de profondeurs variables entre 1 000 et 1 300 brasses, diverses espèces inconnues de mollusques, de crustacés, etc.

*Culture du coton à Haïti.* — Depuis que les Français ont quitté

ce pays, la culture du coton, qui commençait à y devenir florissante, a été entièrement abandonnée. Cette plante néanmoins vient ici parfaitement, presque sans culture, et pourrait donner de grands bénéfices sans beaucoup de dépenses à celui qui voudrait sérieusement s'en occuper... Le cotonnier réussit même dans les endroits les plus stériles ; mais c'est sur les côtes, depuis Saint-Domingo jusqu'à la province d'Azuague, que cet arbuste paraît se plaire le plus. Partout on en rencontre à l'état sauvage. Dans la province de Neyba, il existe une espèce particulière qui pousse spontanément et donne un produit d'un jaune nankin. On croit donc que la culture de cotonnier pourrait promptement prendre du développement et aider grandement aux besoins de l'industrie européenne.

*Palais de l'Exposition de Londres.* — Les fondations, au 7 juin dernier, avaient déjà englouti 5 000 tonnes de moellons, sur lesquels vont être posées 60 000 tonnes, soit 1 400 000 pieds cubes de maçonnerie, où l'on emploiera environ 18 000 000 de briques. Ces 18 000 000 de briques exigeront 22 000 tonnes de mortier. La construction de l'édifice demandera 10 000 tonnes de fer, 7 000 de fonte, et 3 000 de fer forgé. Comme il y aura environ 1 200 000 pieds carrés de superficie à couvrir, il faudra à peu près autant de bois que de fer, soit 10 000 tonnes. Les planchers seuls exigeront une longueur de 360 milles anglais, en planches de 7 pouces de large, et 270 milles en planches de 9 pouces ; soit un total de 600 milles.

Pour les fenêtres, il faudra 500 tonnes de verres à vitre, et plus de 50 tonnes de mastic. Les toits mesureront 600 000 pieds carrés. Nous ne parlerons pas des petits accessoires, comme 200 à 300 tonnes de clous, 600 tonnes de couleurs, 300 tonnes de tuyaux, etc., etc. Enfin, l'ensemble des constructions formera une masse de 73 000 000 pieds cubes.

*Sensibilité d'une tortue.* — Deux tortues de la grande espèce avaient été audacieusement dérobées en plein jour, au Jardin des Plantes. Dans le logement de l'un des voleurs, on en trouva une encore vivante ; elle fut immédiatement rendue à son gardien, et réintégrée dans son enceinte gazonnée. L'opinion générale refuse à la tortue toute intelligence. Cependant, à peine cet animal fut-il placé dans son enclos qu'il parut se reconnaître, donna des signes non équivoques de la joie la plus vive, se plaça successivement dans tous les endroits où il avait l'habitude de se tenir, alla se baigner dans son bassin, et sembla heureux de re-

prendre possession de tous les lieux qui lui étaient chers. (*Moniteur universel*, 27 octobre.)

*Industrie de la houille en Angleterre.* — Les mines de charbon de terre existant en Grande-Bretagne sont au nombre de 2 654, dont 1 943 en Angleterre, 235 dans le pays de Galles, 405 en Écosse, et 71 en Irlande. Le produit annuel de ces mines est de plus de 65 millions de tonneaux, estimés environ 16 700 000 livres sterling, pris à la sortie de la mine, et vendus à domicile 20 millions de livres. Outre cette somme, on estime la valeur du fer extrait annuellement des charbons à 14 millions 500 000 livres sterling, pris à la sortie des fourneaux. Le capital engagé dans cette industrie monte à environ 14 500 000 livres sterling. Il y a aujourd'hui près de 500 000 personnes employées à divers titres dans l'exploitation des houillères de la Grande-Bretagne.

*Incendie de forêts souterraines.* — Des habitants d'Hampeirville, dans le Dacotah, s'apercevaient depuis quelque temps, que d'épaisses colonnes de fumée s'exhalaient de la vallée de la Tête-Plate, non loin de la rivière des Nez-Percés. Plusieurs d'entre eux s'étaient rendus sur les lieux et n'avaient reconnu aucune trace d'incendie. Seulement la fumée semblait sortir des entrailles de la terre par plusieurs fissures. L'opinion générale voulait que ces symptômes fussent les précurseurs de l'éruption d'un nouveau volcan, mais les savants de l'endroit faisaient observer avec raison que le sol environnant était un terrain d'alluvion, et n'avait rien de commun avec les territoires où se produisent d'ordinaire les phénomènes volcaniques. Enfin, le mystère s'est expliqué; on a découvert que d'immenses forêts souterraines, recouvertes par de récentes alluvions, étaient en feu. L'air nécessaire à leur combustion pénètre par la caverne de Kinglake, au fond de laquelle personne n'est jamais allé. On ne sait au juste combien de temps pourra durer cet embrasement qui gêne de plus en plus les citoyens d'Hampeirville. De pareils incendies ont duré parfois des années, laissant après eux d'excellentes couches de tourbe et de charbon propres à être exploitées plus tard. (*Moniteur universel*, 23 octobre.)

*Conservation du raisin.* — On lit dans *le Salut public* de Lyon : « Un de nos lecteurs nous a fait connaître le procédé suivant qui lui a toujours réussi pour la conservation du raisin. Il consiste simplement à disposer des grappes dans une caisse remplie de son, de façon à ce que ces grappes ne puissent se toucher. La caisse doit être hermétiquement fermée. A l'appui de l'excellence

de son procédé, notre correspondant nous cite de fait, suivant : Une caisse de raisins avait été oubliée par lui pendant quelques mois; lorsqu'il l'ouvrit, il trouva tous ses raisins dans les meilleures conditions de fraîcheur. L'expérience est facile à faire.

*Récolte de raisin de Corinthe en Grèce.* — On écrit de Patras : « La récolte des raisins de Corinthe a été cette année d'un quart à peu près moindre que celle de 1860. Une des principales causes de la diminution que présente la production de cette année, est que plusieurs propriétaires, ayant cru la maladie presque disparue et espérant épargner la dépense du soufre, n'en ont fait l'application que trop tard. Les temps humides qui ont régné pendant cette opération ont presque neutralisé l'effet du soufre. A la perte que les propriétaires ont eue à subir par ce motif, il faut ajouter celle bien plus considérable produite par les pluies torrentielles qui sont tombées pendant que les raisins de Corinthe étaient exposés sur les aires. Quant à la qualité du fruit sauvé, la plus grande partie est inférieure à celle de l'année dernière, à cause des variations atmosphériques. Elles ont empêché le fruit de mûrir en le privant de cette partie mielleuse qui constitue la bonne qualité du raisin de Corinthe. En somme, on doit considérer cette année comme très-malheureuse pour les producteurs des raisins de Corinthe, dont la plupart couvrent à peine leurs frais de culture.

*Le cidre et l'art de teinture.* — Le cidre va devenir plus rare et plus cher. Il paraîtrait que l'on a trouvé un débouché plus avantageux pour les pommes, que la fabrication du cidre. Les teinturiers imprimeurs en calicot, de Manchester, ont acheté toutes les pommes du Devonshire à un prix plus élevé que le prix ordinaire, pour mettre en pratique un nouveau brevet qui donne des résultats inappréciables pour la préparation de la teinture des calicots.

Avis à nos manufacturiers et à nos fermiers.

### Science étrangère.

*Analyses des dernières livraisons du journal le Nuovo Cimento,* par M. BLASERNA. — *La Machine d'induction de M. Ruhmkorff.* — M. Magrini donne dans le volume XI du *Nuovo cimento*, l'expli-

cation d'une série de phénomènes que présente l'appareil d'induction de M. Ruhmkorff. Cet ingénieux appareil a acquis une telle importance que l'on doit accepter avec reconnaissance les efforts tentés pour compléter sa théorie si compliquée. M. Magrini a constaté une marche différente de l'interrupteur lorsque le courant induit est fermé ou lorsqu'il est interrompu. Dans ce dernier cas, les vibrations de l'interrupteur sont rapides, et l'étincelle à l'endroit de l'interruption est très-brillante; dans le premier cas, les vibrations sont lentes et l'étincelle faible.

Lorsque le circuit induit est fermé, les deux courants d'induction peuvent librement circuler, et le premier d'entre eux réagit sur le courant primitif provenant de la pile voltaïque, en affaiblissant et en diminuant sa puissance magnétisante. L'extra-courant dont l'intensité dépend principalement du magnétisme développé dans le faisceau de fer doux, sera donc faible, et l'étincelle à l'endroit de l'interruption sera par conséquent peu brillante. Lorsque, au contraire, le circuit induit est interrompu, le courant voltaïque ne peut produire qu'une action purement statique sur la bobine d'induction. Celle-ci agit donc de toute sa force sur le faisceau de fer doux, l'extra-courant est très-vigoureux et donne lieu à une étincelle brillante.

Il est nécessaire de distinguer entre les actions dynamiques du courant voltaïque et celles purement statiques. Les premières se produisent lorsque les extrémités de la bobine d'induction sont en contact métallique; les autres, lorsque ces extrémités sont isolées. Dans ce dernier cas, l'appareil d'induction représente avec ses deux systèmes d'hélices un grand condensateur d'une forme très-compliquée. Voilà pourquoi l'une des extrémités de la bobine d'induction ne possède aucune tension, de sorte qu'on peut la toucher librement avec la main, tandis que l'autre extrémité donne de fortes étincelles quand on en approche un corps non isolé quelconque.

M. Magrini cite aussi un autre fait intéressant : mais son explication n'est pas heureuse. En fermant la bobine d'induction avec un galvanomètre, l'aiguille ne montre aucune déviation à cause des deux courants contraires qui circulent dans le circuit. Mais lorsqu'on la déplace un peu dans un sens quelconque, elle ne retourne plus à sa première position d'équilibre. Elle prend au contraire une nouvelle position d'équilibre à  $90^\circ$ , et dans le même sens dans lequel on l'a déplacée. On sait, par les belles expériences de M. Poggendorff, qu'il ne s'agit pas ici d'une loi d'i-

nertie, comme M. Magrini le suppose; le phénomène dépend d'une propriété de l'aiguille de recevoir du magnétisme temporaire, qui s'éteint lorsqu'on interrompt le courant ou lorsqu'on ramène l'aiguille à zéro; et qui devient de nom contraire lorsqu'on déplace l'aiguille en sens contraire.

II. *Dilatation de l'acide carbonique.* — M. Turazza discute une formule empirique qui sert à représenter la relation entre la tension, la température et le volume du gaz acide carbonique. Elle a été proposée par M. Rankine dans le *Philosophical magazine* d'août 1858, et représente assez bien les observations de MM. Regnault, Thomson et Joule, elle a en outre le mérite d'être très-simple, parce qu'elle ne contient qu'une seule constante que l'on demande à l'observation.

On pourrait essayer d'aller plus loin en ajoutant à cette formule un deuxième terme avec une nouvelle constante arbitraire; mais M. Turazza montre que la nouvelle formule ne représenterait pas beaucoup mieux les faits, de sorte que le meilleur est d'accepter la formule proposée par M. Rankine, d'autant plus qu'il est malheureusement impossible d'arriver à une formule meilleure par des raisonnements théoriques.

III. *Théorie mécanique de la chaleur.* — Dans le même volume du *Nuovo cimento*, M. Turazza commence une rédaction complète de la nouvelle théorie mécanique de la chaleur, développée successivement par MM. Seguin, Joule, Thomson, Rankine, Clapeyron, et surtout par M. Clausius; théorie souvent appréciée dans ce journal, et que les lecteurs du *Cosmos* ont eu déjà l'occasion de connaître. M. Turazza la continue dans le tome XII, et se propose de la présenter dans son ensemble aux lecteurs de l'Italie sous une forme claire et logique, ce qui lui réussit parfaitement. Les motifs qui ont amené les physiciens à admettre que la chaleur n'est pas autre chose qu'un mouvement vibratoire des molécules matérielles, sont exposés avec beaucoup de clarté, ainsi que les idées sur le travail et sur la relation qui existe entre le travail et la chaleur.

Il est toujours très-agréable pour le lecteur de trouver réunis sous un seul point de vue tous les différents théorèmes qui ont été formulés par les physiciens, très-souvent sous des formes assez différentes, et d'arriver par un procédé strictement logique à toutes les conclusions qui ont été tirées jusqu'à présent. M. Turazza a été obligé pour cela d'abandonner quelquefois la voie tracée et de prendre des allures originales. Ainsi, on doit accepter

avec reconnaissance ce beau travail ; il serait à désirer de le voir publier dans un volume à part, pour qu'il soit accessible même à ceux qui n'ont pas toujours à leur disposition les *Annales du Nuovo cimento*. Est-ce que cette belle monographie rendra superflus les ouvrages originaux ? Nous ne le pensons pas, et, à coup sûr, tel n'était pas le but de M. Turazza.

Il y aura beaucoup de cas où il sera nécessaire de recourir à la source. Mais nous croyons qu'à M. Turazza restera le mérite d'avoir donné le moyen d'éviter beaucoup de difficultés qui se présentent à l'étude de tous ces mémoires, qui ont été publiés dans les différentes langues et sous des formes très-différentes. — Le vœu qu'émettait M. Blaserna est exaucé, nous avons reçu il y a quelques jours de M. Turazza un tirage à part de son travail inséré dans le VIII<sup>e</sup> volume des *Mémoires de l'Institut de Venise*, sous ce titre : *Théorie dynamique de la chaleur*.

IV. *Son musical résultant d'échos*. — M. Fabri a fait une belle observation, c'est qu'il est possible de produire un son musical par des échos qui se succèdent très-rapidement.

En se plaçant entre deux murs parallèles entre eux, continus, c'est-à-dire sans ouvertures, et distants l'un de l'autre de 6<sup>m</sup>,20, et produisant à intervalles séparés un son quelconque, il a constaté que les réflexions ou les échos successifs de ce premier son repercuté par les deux premiers murs, ou renvoyé d'un mur à l'autre, faisaient naître un son musical qui durait quelque temps. En connaissant la vitesse des ondes sonores, il pouvait calculer le nombre de vibrations qui correspondaient à ce son, et il a trouvé une concordance entre le résultat de ce calcul et l'observation directe. Le fait est assez curieux, parce que l'intensité des sons individuels qui, par leur addition fréquente, doivent former le son musical, devenant de plus en plus faible, il était à peine permis de penser qu'ils pussent se fondre en un seul et même ton.

V. *Action exercée par quelques gaz sur le sang*. — M. Bernard traite dans son ouvrage : *Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses*, de l'influence de l'oxyde de carbone et de l'acide carbonique sur la couleur du sang. M. Brucke avait constaté que le sang rendu veineux par l'action de l'hydrogène, de l'azote ou de l'acide carbonique, montrait une propriété très-prononcée de dichroïsme, c'est-à-dire qu'en regardant une couche assez épaisse, la couleur était rouge, tandis que la couleur d'une couche mince était verte.

Au contraire, le sang rendu artériel par l'action de l'oxygène,



n'était pas du tout dichroïque. M. Vintschgau a continué cette étude intéressante, et il a constaté que cinq gaz doués de propriétés très-différentes, et d'une composition chimique très-diverse : le protoxyde d'azote ( $\text{NO}$ ), le bioxyde d'azote ( $\text{NO}^2$ ), le proto-carbure d'hydrogène ( $\text{C}^2 \text{H}^3$ ), l'hydrogène bicarboné ( $\text{C}^2 \text{H}^4$ ), et l'oxyde de carbone ont, comme l'oxygène, la propriété de priver le sang de sa faculté dichroïque.

### Correspondance particulière du COSMOS.

*Rectification d'une Nouvelle.* — M. STRAUSS-DURCKHEIM. — « Je trouve dans le *Cosmos*, du 18 octobre, un article relatif à un singulier animal capturé par un baleinier dans la baie d'Hudson, inconnu jusqu'à présent, qu'on dit appartenir à l'ordre des cétacés et être voisin des lamantins.

« Cet animal présenterait, suivant le *Courrier des États-Unis*, qui en parla le premier, la singularité d'avoir huit pattes. Or, ce dernier fait est tellement en dehors de toutes les lois d'organisation, qui régissent les animaux vertébrés en général, et en particulier les cétacés, qui ne sont jamais pourvus que de deux membres antérieurs, que cette notice, telle qu'elle est rédigée, ne peut être considérée que simplement comme un canard inventé à plaisir.

« En effet, cette seule particularité serait d'une telle importance en histoire naturelle, que, si ce fait était vrai, cet être extraordinaire ne saurait trouver une place convenable dans toute la série des animaux; et qu'il faudrait pour lui seul établir un cinquième grand embranchement du règne animal, qui lui-même, ne pourrait être rattaché à aucune espèce connue.

« Il me paraît du reste probable que ce qu'il y a d'extraordinaire dans la description de cet animal, n'est dû qu'à une simple faute du traducteur ou du copiste qui, trouvant dans l'écrit original les mots huit pieds (sans doute de long), traduit le mot pieds par pattes. Cette erreur est tellement évidente, que l'auteur dit lui-même que cet animal est un cétacé, voisin des lamantins.

« Il est en outre fort étonnant que cet animal soit regardé comme nouveau, tandis qu'on en connaît parfaitement les mœurs, disant qu'il vit pendant le jour sur la terre et passe la nuit dans la profondeur des eaux.

« Il pourratt cependant se faire qu'il y eût quelque chose de vrai dans le dire du capitaine baleinier, et voici en quoi :

« Le navigateur Steller découvrit, dans les parages du détroit de Behring, un nouveau cétacé dont on n'a pas retrouvé depuis un second individu; cétacé qui reçut, en français, le nom de *steller*, et en latin celui de *rytina*, espèce en effet très-rapprochée des lamantins. Il serait en conséquence possible qu'un de ces animaux ayant passé par le détroit de Behring et la mer de Baffin, fût arrivé jusqu'à la baie d'Hudson, où le capitaine Machuchar l'a pêché. C'est-à-dire que ce dernier ne serait qu'un rytina de huit pieds de long, ou bien une espèce voisine n'ayant que ses deux membres antérieurs. H. STRAUSS-DURCKHEIM. »

## PHOTOGRAPHIE.

### De l'instantanéité en photographie.

Par M. l'abbé DESFRATZ.

Voici dans quelles conditions il faut se placer pour pouvoir opérer instantanément. En première ligne nous devons mettre une bonne préparation du collodion. Aucun autre agent photographique ne pourrait, croyons-nous, lui être avantageusement substitué. Mais, tous les photographes le savent, s'il y a des collodions très-rapides, il s'en trouve aussi d'assez lents. Il est remarquable que l'éther en excès, tout en donnant à une préparation beaucoup de ténacité, lui donne en même temps de la lenteur. C'est le contraire qui arrive si l'alcool domine. Avec l'alcool en excès, le collodion est peut-être moins tenace, mais ordinairement il se montre plus sensible. Cette exaltation de la sensibilité nous semble résulter naturellement d'une perméabilité plus grande; d'où moins d'obstacles à l'action de la lumière et surtout des bains sensibilisateur et révélateur. Il est vrai que les collodions préparés avec excès d'alcool sont plus promptement altérables par le temps, surtout si l'alcool est trop hydraté, mais c'est là un bien mince inconvénient, qui sera toujours largement

compensé par l'importance du résultat qu'on a en vue. Une seconde condition toute aussi importante, c'est d'avoir une bonne lumière. Suffit-il pour cela d'opérer tout simplement en plein soleil? Non, certes. Il est certain, en effet, qu'il y a telles journées de l'été pendant lesquelles l'atmosphère, parfaitement dégagée de nuages, sera néanmoins beaucoup moins lumineuse que si des nuages en occupaient une partie même très-notable. Ainsi, un paysage sera lumineux surtout si, à la lumière directe du soleil qu'il reçoit s'ajoute de plus la lumière réfléchie par de beaux nuages blancs fortement éclairés. Ces deux conditions ne se présentent pas toujours, mais enfin elles peuvent se présenter quelquefois, et l'opérateur devra en profiter. Mais ce n'est pas tout encore. Non-seulement on devra rechercher une bonne lumière, il faudra de plus l'utiliser avec le moins de déperdition possible; c'est-à-dire que la chambre noire devra être armée de deux objectifs à court foyer et à large ouverture. On conçoit, en effet, qu'il ne s'agit plus ici de faire usage du diaphragme, fût-il très-grand; car, même dans ce cas, la déperdition de la lumière serait encore notable et ne permettrait plus l'instantanéité. Mais alors, dira-t-on, que deviendra la netteté? Elle sera telle que nous la voyons dans certaines épreuves instantanées du commerce, quelque peu imparfaite, il est vrai, mais néanmoins suffisante. Elle sera ce qu'elle doit être avec un objectif Woigtlander, grandeur normale et non diaphragmé. Car nous l'affirmons nettement, ce n'est qu'avec un tel objectif que l'on aura l'instantanéité, en se bornant toutefois à l'emploi des moyens connus. Il est bien entendu que les deux objectifs devant agir simultanément sur la même glace, devront aussi avoir le même foyer et se mouvoir au moyen d'une crémaillère unique. Il faudra de plus que les deux obturateurs puissent s'ouvrir et se fermer sans la moindre intermittence. Il y a une troisième condition; moins importante, moins décisive peut-être que les deux premières, elle ne devra pas néanmoins être négligée.

Nous voulons parler du bain sensibilisateur. Tous les bains ne sont pas également sensibles. Les bains neutres et un peu vieillis par l'usage, le sont beaucoup plus que les bains acides. Tout d'abord on devra se procurer un azotate d'argent bien pur; pour cela, on le choisira parfaitement cristallisé en beaux cristaux. A cet état, il est acide; mais on le rendra très-facilement neutre par la fusion. Cette fusion devra être effectuée par l'opérateur lui-même dans une capsule de porcelaine maintenue sur des

charbons légèrement incandescents. L'opération ne devra être regardée comme complète que lorsque le sel sera devenu bien coulant, et que des réductions noirâtres en obscurciront toute la masse. On pourra pousser l'action du feu jusqu'à ce qu'on obtienne un dégagement de quelques vapeurs rouges dues au deutroxyde d'azote. Le bain préparé avec un tel azotate pourra donner quelquefois un léger voile général; mais comme ce voile est uniforme, il n'ôtera rien à la finesse du négatif, seulement le positif viendra un peu plus lentement, ce qui ne peut être regardé comme un défaut sérieux. (*Le Moniteur de la Photographie*, 1<sup>er</sup> nov.).

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 4 novembre 1864.*

*Errata de la Note sur le passage de Mercure*, page 496, ligne 30,  $\frac{1}{2} D = + 0,27$ , lisez  $\frac{1}{2} D = 970'',50 + 0'',010 t$ .

Ligne 36, au lieu de  $- 913''$ , lisez  $+ 913''$ .

Page 497, ligne 4,  $5'',4$ , lisez  $5'',04$ .

» ligne 15,  $5^h 20^m$ , lisez  $5^h 29^m$ .

M. le Ministre du commerce, de l'agriculture et des travaux publics accuse réception du rapport de M. Pouillet sur les alcoolumètres; il exprime le regret que la commission répondant plus pleinement au vœu manifesté par lui, par son collègue M. le Ministre des finances, par la chambre du commerce de Rouen, etc., n'ait pas comparé les nouveaux appareils soumis à son examen, et, entre autres, ceux de M. Baudin.

— M. Hermite dépose une note de M. Popoff, professeur à l'université de Kasan, sur le reste de la série de Lagrange.

— M. William Roberts adresse un supplément à son mémoire sur les surfaces orthogonales.

— M. Paul Gervais communique une note sur un nouveau gisement de végétaux fossiles.

— M. Gautier, de Genève, transmet, au nom de M. Luther, les éphémérides de la planète Danaé.

— M. Jules Marcou, dans une lettre à M. Elie de Beaumont, adresse quelques renseignements intéressants sur les roches fossilifères de l'Amérique du Nord en général, et de l'État de Vernon en particulier.

— Le nom de l'auteur d'un travail sur la distillation des acides gras par la vapeur d'eau surchauffée nous a échappé, et nous ne saurions dire ce qu'il apporte de nouveau à une industrie déjà exercée sur la plus grande échelle.

— M. le docteur Ozanam présente une première note sur la préparation et l'emploi de l'eau oxygénée en thérapeutique.

« Je donne le nom d'*eau oxygénée* à l'eau distillée et chargée ensuite d'oxygène sous l'influence d'une haute pression. Ce terme évitera de la confondre avec l'eau oxygénée, le bioxyde d'hydrogène, où l'oxygène se trouve à l'état de combinaison chimique.

C'est dans les appareils à refoulement pour l'eau de seltz que nous avons, avec M. Madelaine, préparé l'eau gazeuse oxygénée. Je n'entrerai point ici dans le manuel opératoire; je dirai seulement que la pression fut poussée à 8, 10, et jusqu'à 15 atmosphères, et l'embouteillage opéré dans des quarts de bouteilles, afin que le contenu pût être bu d'une seule fois sans trop de perte par l'évaporation. Les bouteilles à siphon offriraient pour cela un grand avantage, mais le contact des tuyaux de plomb communie souvent au liquide un certain goût métallique qui le rend désagréable, comme le bioxyde d'hydrogène.

L'oxygène est peu soluble dans l'eau. Aussi malgré une haute pression, nous fûmes loin d'obtenir des proportions semblables à celles de l'acide carbonique pour l'eau de seltz; l'analyse du gaz contenu dans les bouteilles les mieux conservées a donné environ  $\frac{1}{4}$  volume, et pour l'eau déjà éventée ou laissée à l'air libre, la proportion a varié de 35 à 286 centimètres cubes pour 1 litre d'eau, c'est-à-dire de  $\frac{1}{20}$  à  $\frac{1}{4}$  de volume.

Malgré cette difficulté de dissolution, comme au bout du compte l'eau ordinaire ne contient guère que 8 centimètres cubes d'oxygène par litre, c'est-à-dire  $\frac{1}{125}$  de volume, la différence est assez marquée pour faire espérer quelques résultats thérapeutiques. Les expériences que j'ai faites sur ce médicament nouveau m'ont conduit à lui reconnaître trois principales sphères d'action :

1° *Action reconstituante sur le sang.* Dans les cas où l'hématose est incomplète ou insuffisante, comme dans les *dyspnées*, l'*asthme*, les *asphyxies lentes*, la *cyanose*, les maladies du cœur, les *hémorrhoides*, les *congestions viscérales hémorrhoidaires*.

2° *Action oxydante ou métamorphique.* Quand les métamorphoses des produits organiques par oxydation progressive ont éprouvé un arrêt de développement, comme cela arrive dans la

*glycosurie*, dans la *goutte*, la *gravelle*, d'*oxyde urique*, d'*acide urique* et *oxalique*, et peut-être dans la *scrofule*.

3° *Action excitante et régulatrice sur le cerveau et la glande thyroïde*. De là, son importance comme base du traitement du *goître* et du *crétinisme*. Si l'eau de neige, en effet, prise en boisson produit peu à peu ces graves états morbides, c'est parce qu'elle est entièrement privée d'air vital. Cette cause, à l'exclusion de toute autre, suffit pour produire le *goître*, et à l'appui de cette assertion, je citerai un exemple remarquable de *goître* aigu en pleine mer sur les gens de l'équipage du capitaine Cook, qui avaient bu de l'eau de glace pendant un voyage au pôle austral.

L'eau oxygénée m'a donné au contraire, aussi bien que les inhalations d'oxygène gazeux, des résultats nuls contre la *migraine*, du moins au voisinage de l'accès, et défavorables dans les cas de maladies inflammatoires. Ainsi dans le *croup*, l'oxygène calme momentanément la *dyspnée asphyxique*, mais augmente considérablement la *fièvre*. Dans le traitement du *cancer ulcéré*, l'eau oxygénée ranime assez bien la vitalité et les forces du malade, les plaies prennent alors une couleur plus rose et plus vive, mais ne guérissent point, et si l'on baigne la surface avec des linges imbibés d'eau oxygénée, même éventée et très-peu chargée, on ne tarde pas à voir toute la superficie de l'ulcère se gangrener.

L'eau oxygénée est parfaitement limpide et pure, le gaz s'en dégage sous forme de bulles très-fines et sans mousse persistante. Peu savoureuse, elle ressemble sous ce rapport à l'eau privée d'air; comme cette dernière, elle est un peu pesante pour l'estomac, ce qui porterait à croire que c'est surtout l'azote qui rend les eaux potables, douces et agréables.

Il serait important de rendre l'oxygène plus soluble dans l'eau, on obtiendrait ainsi des résultats plus évidents et plus rapides.

Entrainé par cette recherche, je n'ai point présenté de suite le résultat de mes premiers travaux commencés il y a dix-huit mois. Mais MM. Maumené et Jacquelain, venant de publier l'un et l'autre des mémoires sur le même sujet (le premier, sur l'Eau chargée d'oxygène, *Répertoire de pharmacie*, t. IV, p. 174; le deuxième, sur une Source riche en oxygène, *Acad. de méd.*, séance du 22 octobre), j'ai dû avancer la publication de cette note, dont le dépôt cacheté a été remis par moi à l'Académie des sciences le 26 mars 1860 sous le n° 1911, afin de constater la spontanéité de mes recherches. »

— M. Bonnafont, qui s'occupe depuis de longues années de l'é-

tude des maladies des oreilles, et qui en outre du traité complet qu'il a publié sur cette question, a fait paraître un grand nombre d'autres travaux, a présenté à la dernière séance de l'Académie un nouvel appareil de son invention destiné à porter dans l'oreille interne par la trompe d'Eustache des injections gazeuses.

Cet appareil se compose de cinq petits flacons qui présentent deux ouvertures, dont l'une bouchée à l'émeri sert à introduire les médicaments, tandis que l'autre s'adapte à l'extrémité d'un tube recourbé qui met le flacon en communication avec le corps d'une pompe; un petit robinet sert à entretenir ou à interrompre à volonté cette communication. Tous ces tubes convergeant vers la partie inférieure de la pompe, il est facile de comprendre que l'action de celle-ci s'exerce également sur tous les flacons. L'opérateur peut donc avec cet appareil donner des douches d'air simple ou chargé d'un ou de plusieurs genres de vapeurs à la fois.

Les liquides que M. Bonnafont emploie de préférence et qui lui ont jusqu'à présent le mieux réussi sont : l'éther, l'ammoniaque, le chloroforme, l'essence de menthe, le camphre, et le benjoin. Les mélanges des vapeurs d'éther avec le chloroforme ou le camphre lui ont donné les meilleurs résultats contre les bourdonnements nerveux, cette infirmité qui fait le supplice des personnes qui en sont affligées.

Les vapeurs d'ammoniaque et d'essence de menthe trouvent plus spécialement leur emploi contre les surdités nerveuses, tandis que le benjoin, le goudron et l'essence de térébenthine doivent être réservés contre les catarrhes chroniques des trompes et de la caisse.

Si l'on veut employer un médicament dont la volatilisation à froid n'est pas suffisante, on peut le chauffer à l'aide d'une petite lampe à esprit-de-vin placée sous le flacon.

M. Bonnafont termine son intéressante communication par cette réflexion toute philosophique : « S'il peut être permis d'espérer, dit-il, quelque amélioration chez les sourds-muets, la médication qu'on pourra diriger sur l'organe de l'ouïe au moyen de son appareil est appelée à jouer un rôle important, et, à coup sûr, les effets en seront bien plus actifs sur la sensibilité du nerf auditif, que ceux qu'on cherche en vain depuis longtemps à obtenir par l'électricité. »

Tout le monde s'associera aux efforts qui seront faits pour améliorer cette classe si deshéritée et pourtant si intéressante de la société; quels que soient les résultats qu'obtiendra M. Bonna-

font, on doit lui savoir gré de consacrer son temps à l'étude d'une question si utile et si humanitaire.

— M. Marié-Davy communique une note sur les forces électromotrices des piles. Quelque soin que l'on mette à définir les unités de résistance et de courant, comme ces unités sont en définitive arbitrairement choisies, on ne saurait espérer que, dans l'évaluation des forces électromotrices des piles, elles fournissent directement la valeur en calories du travail spécifique des actions chimiques de ces piles. Il est nécessaire de déterminer la valeur d'un coefficient numérique constant qui, comme les unités de résistance et de courant, puisse être obtenu facilement par chaque physicien. De toutes les piles, la plus simple est la pile de Smée; la seule action chimique qui s'y produise normalement est la dissolution du zinc dans l'acide avec dégagement d'hydrogène. Or, la quantité de chaleur dégagée dans cette action a été mesurée avec un grand soin par M. Favre, fixée par lui à 16 444 pour le zinc ordinaire et portée à 18 796 pour le zinc amalgamé. C'est donc à la pile de Smée que j'ai demandé mon coefficient numérique. Dans un travail préparatoire fait sur cette pile et comprenant 125 déterminations de sa force électromotrice, j'ai obtenu des résultats variant de 16 886 à 20 604. L'écart est de deux dixièmes, alors que mes procédés de mesure me permettent d'atteindre à un millième. Ce travail m'a révélé l'existence des sept causes perturbatrices suivantes :

1<sup>re</sup> *Influence de l'air dissous dans l'eau acidulée.* La force électromotrice d'une pile de Smée dont l'eau acidulée est aérée décroît graduellement à mesure qu'elle fonctionne; elle est stationnaire à sa valeur minimum lorsque le vide est fait sur la pile et que les causes indiquées ci-dessous n'interviennent pas. L'oxygène de l'air attaque directement le zinc, une quantité d'eau correspondante échappe à la décomposition et le travail de réduction de l'hydrogène est affaibli d'autant. Dans une de mes expériences, la force électromotrice d'une pile aérée a été de 19 320, la même pile privée d'air donnant 18 796. La différence 524 correspond, avec un courant moyen égal à 500, à une consommation de un centième de milligramme d'oxygène pendant les dix minutes que dure chacune de mes expériences. Cette influence de l'air est une des principales causes des variations des constantes de la pile signalées successivement par MM. Fechner, Ohm, Jacobi, Despretz, de la Rive, Poggendorf et dernièrement par M. Du Moncel. L'air ne se dissout qu'en quantité limitée dans



l'eau; son influence relative est donc d'autant plus prononcée que, le courant étant plus faible, la pile consomme moins. Il en résulte que la force électromotrice croît avec la résistance du circuit.

2° *Influence du sulfate de zinc dissous dans l'eau acidulée.* Les lois de la conductibilité des dissolutions salines ont pu seules me donner la clef des effets produits par le sel de zinc formé dans la pile de Smée. L'eau, l'acide et le sulfate de zinc sont isolément conducteurs : chacun conduit et est décomposé. L'eau et l'acide marchent ensemble et concourent à produire l'effet normal, parce que tous deux donnent de l'hydrogène qui se dégage. Il n'en est plus ainsi du sulfate. Du zinc est réduit; or, cette réduction du zinc donne lieu à un travail négatif égal à 53 260, au lieu de 34 460 calories absorbées par la réduction de l'hydrogène. Le zinc réduit n'apparaît pas, il est vrai, d'ordinaire, parce que dès qu'un atome de ce métal libre touche le platine, une pile locale se produit qui le redissout; mais le travail ainsi restitué ne profite pas au courant général qui reste amoindri. La force électromotrice d'une pile de Smée à eau acidulée pure étant de 18 796, est descendue à 18 069 par la dissolution de 5 décigrammes de sulfate de zinc pur dans la liqueur. La différence 727 suppose que la conductibilité de l'eau acidulée était 25 fois plus grande que celle du sulfate de zinc dissous. L'influence du sulfate de zinc est d'autant plus marquée, que ce sel est plus abondant, la dissolution moins acide et par conséquent moins conductrice par le fait de l'acide, abstraction faite de l'influence de l'air; c'est principalement à la présence du sulfate de zinc qu'est dû l'affaiblissement graduel de la pile de Smée.

3° *Influence de la concentration de la dissolution acide.* Tant que la dissolution acide contient plus de 25 équivalents d'eau pour 1 d'acide, la force électromotrice de la pile de Smée reste constante; lorsque la proportion d'acide augmente, la force électromotrice croît de toute la quantité de chaleur qui se dégagerait du mélange de la dissolution avec son complément d'eau à 25 équivalents. Toutefois, lorsque l'acide est par trop concentré, il peut se former des traces d'acide sulfureux. C'est ainsi qu'une pile de Smée montée avec de l'acide concentré étendu de son poids d'eau, m'a donné 20 279; différence 1 483. La différence, d'après M. Favre, ne devrait être que de 743.

4° *Influence du zinc.* On sait que le zinc amalgamé donne des piles plus fortes que le zinc non amalgamé; mais la force varie

aussi notablement avec l'état de l'amalgame et le degré de pureté du zinc. Du zinc du commerce en lame, amalgamé depuis quatre jours et présentant une surface cristalline donnant 18 796, je trouve seulement 18 510 avec du zinc distillé pur dissous dans du mercure; différence 286.

5° *Influence du degré de pureté de l'acide.* Les acides ordinaires du commerce contiennent des traces de composés azotés qui élèvent la force électromotrice de la pile de Smée. C'est ainsi qu'avec un acide ordinaire j'ai obtenu 18 961 au lieu de 18 796 que donne un acide pur; différence 165.

6° *Influence de l'eau.* L'influence la moins explicable pour moi est celle qui est exercée par l'eau. Tandis que l'eau distillée me donne le nombre normal de 18 796, avec de l'eau de Paris non filtrée je n'ai que 16 886; différence 1 910.

7° *Influence de la température.* L'influence de la température sur la conductibilité des dissolutions salines et des métaux, est trop marquée pour qu'elle ne se fasse pas sentir, sinon sur la force électromotrice d'une pile, du moins sur son évaluation numérique. Il n'y a pas de résultats exacts possibles si la température du circuit varie en un quelconque de ses points pendant la durée d'une expérience; il n'y a pas de résultats comparables si l'on ne corrige pas ces résultats de la variation de conductibilité due aux changements de température.

En résumé, pour avoir des résultats concordants, j'opère avec une pile de Smée formée d'une lame de platine plongeant verticalement dans une dissolution d'acide sulfurique pur dans huit ou dix fois son poids d'eau distillée purgée d'air par le vide. Cette dissolution est renfermée dans un tube de verre vertical, au fond duquel est un amalgame de zinc pur dissous dans du mercure pur. Un fil de platine traversant le fond du tube forme le pôle négatif de la pile. Cette pile, enfin, plonge dans un grand vase d'eau qui maintient sa température constante.

Au lieu de faire varier les résistances de manière à faire osciller l'intensité du courant entre deux limites constantes, et de mesurer au moyen du rhéostat les résistances variables employées, selon le procédé Wheatstone, j'introduis dans le circuit des résistances fixes en platine dont la température est exactement connue, la résistance par suite bien déterminée, et je mesure les intensités variables correspondantes.

Je prends 18 510 pour la force électromotrice de cette pile, ce qui règle la valeur de mon coefficient constant.

— M. Émile Petit soumet au jugement de l'Académie un procédé par lequel en recouvrant d'une préparation chimique des plaques de bois, de fer ou de pierre, il obtient des surfaces tout à fait comparables pour les besoins de la lithographie à celles des calcaires fins que l'on fait venir à grands frais de l'étranger.

— M. Élie de Beaumont fait admirer deux volumes de science imprimés avec un très grand-luxe à Victoria (Australie).

— M. Thomas Graham, directeur de la Monnaie d'Angleterre et chimiste éminent, communique une note sur la transpiration liquide dans ses rapports avec la composition chimique. « Par analogie avec la transpiration des gaz, le passage des liquides sous pression à travers un tube capillaire a reçu le nom de transpiration liquide, le phénomène a surtout été étudié jusqu'ici par M. Poiseuille; la précision des méthodes expérimentales mises en œuvre par ce physicien a été grandement remarquée, et ce sont celles que M. Graham a adoptées. L'observation isolée faite par M. Poiseuille que l'alcool dilué à différents degrés est plus retardé dans son passage à travers un tube capillaire lorsque le degré de la dilution est celui qui correspond à la plus grande concentration ou contraction des liquides mélangés, avait été interprété par lui comme indiquant que l'hydrate défini d'alcool à six équivalents d'eau était le plus retardé dans sa transpiration. La vitesse de la transpiration semblait dépendre ici de la composition chimique et mettre cette composition en évidence. C'était comme une nouvelle propriété physique qui pouvait servir, ainsi que le point d'ébullition, à fixer la composition chimique des substances. Étudié à son tour, l'alcool méthylique s'était comporté de la même manière, quoique à son syxhydrate corresponde une très-faible condensation de volume. Étendues enfin aux hydracides et à d'autres composés, ces mêmes expériences manifestent une certaine relation entre la transpirabilité et la composition chimique.

Les temps de passage de volumes égaux de différents liquides sous la même pression et à la même température, peuvent être appelés *leurs temps de transpiration*, et on peut les rapporter au temps de l'eau pris pour unité. La transpiration de l'acide nitrique  $\text{NHO}^3$ , avec ou sans eau, à  $26^\circ$  a varié comme l'indique le tableau suivant :

| Eau ajoutée<br>à l'acide pur.  | Temps de transpiration.<br>Celui de l'eau étant 1. |
|--------------------------------|----------------------------------------------------|
| 0 . . . . .                    | 0,9899                                             |
| 25,47. . . . .                 | 1,9885                                             |
| 28,56 (2 équivalents). . . . . | 2,0258                                             |
| 30 . . . . .                   | 2,0459                                             |
| 40 . . . . .                   | 2,0833                                             |
| 42,85 (3 équivalents). . . . . | 2,1034 (maximum).                                  |
| 45 . . . . .                   | 2,0977                                             |
| 50 . . . . .                   | 2,0919                                             |
| 55 . . . . .                   | 2,0632                                             |
| 57,12. . . . .                 | 2,0459                                             |
| 60 . . . . .                   | 2,0387                                             |
| 70 . . . . .                   | 1,9626                                             |
| 80 . . . . .                   | 1,8994                                             |
| 90 . . . . .                   | 1,8264                                             |
| 100 . . . . .                  | 1,7040                                             |
| 200 . . . . .                  | 1,3543                                             |

Le temps de transpiration augmente donc d'abord avec les additions successives d'eau, jusqu'à ce qu'on ait atteint la proportion de trois équivalents, il est alors égal à 2,1034 et c'est sa valeur minimum. Dilué au delà de ce point, l'acide nitrique passe plus librement, et son temps se rapproche de plus en plus de celui de l'eau. L'hydrate à trois équivalents,  $\text{AzH}^+\text{O}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$ , dont le poids spécifique est 1,4, a le point d'ébullition le plus élevé, et présente les caractères d'une composition définie; c'est en quelque sorte l'hydrate d'acide nitrique constitutionnel.

Dans l'acide acétique, l'hydrate constitutionnel  $\text{C}^2\text{H}^4\text{O}^+ + 2\text{H}_2\text{O}$  est aussi très-nettement indiqué par la transpiration. Le temps de transpiration s'élève de 1,2801, temps de l'hydrate basique,  $\text{C}^2\text{H}^4\text{O}^+$  à 2,7040, temps relatif à l'hydrate constitutionnel, pour descendre ensuite, quand la proportion d'eau augmente. Les acides butyrique et valérienique présentent les mêmes caractères avec de légères modifications. L'acide formique, au contraire, se sépare entièrement du type acétique par sa transpirabilité, comme par les densités de ses combinaisons avec l'eau, et son inaptitude à former des sels basiques. C'est un fait curieux que l'acide formique, quoique ce soit un acide acétique par dérivation, ressemble beaucoup plus à l'acide chlorhydrique par ses caractères physiques.

Le temps de transpiration de l'acide sulfurique est 21,6514, nombre très-élevé comme on devait s'y attendre en raison de la viscosité du liquide. Mais ce temps va encore en augmentant avec l'addition d'eau, jusqu'à ce qu'on atteigne la proportion de 17,5 pour 100; il est alors 23,7706; cette proportion d'eau 17,5 diffère peu de 18,35 qui correspond à un équivalent; cette fois encore on voit donc apparaître l'hydrate constitutionnel, bien connu  $\text{SH O}^+ + \text{H O}$ .

Pour l'acide chlorhydrique, le seul retard sensible correspond à l'hydrate  $\text{H CL} + 12 \text{H O}$ ; cet hydrate est celui qui, à la basse température 20° de l'expérience, est le moins volatil. On pouvait croire que la glycérine, en sa qualité d'alcool triatomique, formerait avec l'eau une combinaison définie  $\text{C}^3 \text{H}^5 \text{O}^6 + 18 \text{H O}$ , mais cette combinaison n'est nullement indiquée par les transpirations des solutions aqueuses de glycérine.

La transpiration de l'acétone pur est remarquablement rapide, et elle est grandement retardée par l'addition d'eau. Le temps s'élève de 0,401 correspondant à l'acétone anhydre, à 1,504 temps de l'acétone 12 fois hydraté, si l'on prend pour formule  $\text{C}^3 \text{H}^4 \text{O}^2$  ou six fois hydraté avec la formule  $\text{C}^3 \text{H}^3 \text{O}$ .

Les temps de transpiration et les points d'ébullition de trois alcools, sont :

|                            | Temps de transpiration. | Point d'ébullition. |
|----------------------------|-------------------------|---------------------|
| Alcool méthylique. . . . . | 0,630. . . . .          | 66°C                |
| — vinique. . . . .         | 1,195. . . . .          | 78,5                |
| — amylique. . . . .        | 3,649. . . . .          | 132                 |

les mêmes donnés pour quatre éthers sont :

|                         |                |       |
|-------------------------|----------------|-------|
| Éther formique. . . . . | 0,511. . . . . | 55°5  |
| — acétique. . . . .     | 0,553. . . . . | 73,0  |
| — butyrique. . . . .    | 0,750. . . . . |       |
| — valérianique. . . . . | 0,827. . . . . | 133,5 |

A en juger par ces derniers nombres, l'ordre de succession des substances individuelles, dans une série quelconque, serait aussi clairement indiqué par les transpirabilités comparées de ces substances, que par leurs solubilités relatives. A ce point de vue, les observations de transpiration et du point d'ébullition présenteraient le même intérêt. Dans la poursuite de ces recherches, il sera peut-être avantageux de faire transpirer les liquides à une température fixe un peu élevée, un grand nombre de substances sont liquides à 100°, et leurs temps de transpiration seraient aisément obtenus à cette température. Une transpiration lente et

une solubilité basse, semblent marcher ensemble, et toutes deux semblent être l'indice d'une molécule pesante. C'est aussi pourquoi l'addition d'eau constitutionnelle aux acides et aux alcools hydratés, semble empêcher la transpiration de ces substances.

— M. Flourens présente une note de M. Sédillot, sur les troubles ou accidents graves qui peuvent résulter des opérations pratiquées sur l'urètre.

— M. Tulasne, en son nom et au nom de son frère, le docteur Charles Tulasne, fait hommage à l'Académie, d'un très-gros fascicule de leur *Traité des champignons, selecta fungorum carpologia*. Dans cette monographie si consciencieuse et si complète, chaque espèce de champignon est examinée tour à tour, au point de vue de sa nature particulière, de son mode souvent si curieux de germination, de développement et de fructification. MM. Tulasne ont constaté les premiers, que pour les champignons il y a multiplicité de séminules ou organes reproducteurs, ils ont étudié cette multiplicité chez chaque espèce. L'oïdium a été dans ce fascicule l'objet d'une étude proportionnée à l'étendue de ses ravages.

— M. Chasles dépose la première partie d'un mémoire sur le tracé par mouvement uniforme ou par points des courbes du quatrième degré, problème difficile et qui ne semble pas avoir été résolu jusqu'ici.

— M. le général Morin fait hommage de la sixième livraison, septembre 1864, des *Annales du Conservatoire impérial des arts et métiers*, recueil très-intéressant et qui devra être consulté par tous ceux qui s'occupent de science appliquée. Cette livraison comprend une longue étude de M. Boussingault sur le chaulage; des expériences de M. Morin sur les ventilateurs; des notes de M. Persoz sur l'alcalimétrie, sur les oxydes complexes, sur un appareil à l'air chaud et à température uniforme pour remplacer les bains d'huile, sur la préparation du nitrate potassique; des procès-verbaux d'expériences faites par M. Tresca sur les tuyaux en papier bitumé de M. Jaloureau; la machine à séparer la limaille de fer de MM. Vennin-Deregnaux, de Lille; un compteur à eau de M. Hirt; une courroie soudée de M. Lawrence; une théorie nouvelle du choc des corps et du balancier, par M. Laboulaye; une note de M. Lacour sur une nouvelle disposition propre à faciliter l'observation des aiguilles aimantées dans les instruments de précision; une visite à l'exposition de Metz, par M. Tresca.

Nous citerons d'abord la conclusion de M. Boussingault : « Le

chaulage bien appliqué a produit, partout où il était nécessaire, de merveilleux résultats ; son effet a pu être nul ou insuffisamment rémunérateur dans certaines contrées, mais il n'a jamais ruiné le cultivateur qui l'a pratiqué judicieusement et avec opportunité. Sans doute, il y a eu abus du chaulage toutes les fois qu'on l'a effectué, sans le concours des engrais, sur des terres arables de constitution normale ; et il a dû s'ensuivre un appauvrissement, parce que si la chaux, indépendamment de l'action qu'elle exerce sur les principes minéraux, possède la faculté d'agir sur les matières organiques du sol, en en faisant ressortir de l'azote assimilable, elle ne les remplace pas.

La chaux seule suffira donc comme amendement, du moins pendant de longues années, en raison de la lenteur de son action sur des terres riches en humus, comme dans une ancienne prairie retournée, sur un défrichement ; mais dans les terres ordinaires, son application doit être accompagnée de fumures d'autant plus fortes qu'elle occasionne des récoltes plus abondantes. Ainsi, dans la culture faite en terre normale, le chaulage ne dispense pas du fumier, dont il accélère l'action fertilisante au plus grand profit du cultivateur. Quand par des circonstances dépendantes de la nature du terrain, du prix peu élevé de la chaux, de la possibilité de se procurer des engrais, l'on fait parallèlement de forts chaulages et de fortes fumures, on obtient, pour un climat donné, le maximum des récoltes de cette agriculture intensive, toujours la plus lucrative, malgré l'importance du capital engagé.

Nous emprunterons à M. Morin son résumé :

*Rendement des ventilateurs.*

|                                                         | en volume. | en effet utile. |
|---------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| Ventilateur à hélices de M. Guérin                      | aspirant   | 0,572 . . 0,084 |
|                                                         | refoulant  | 0,334 . . 0,039 |
| Ventilateur Lloyd à palettes courbes                    | aspirant   | 1,400 . . 0,120 |
|                                                         | refoulant  | 2,900 . . 0,160 |
| Ventilateur à palettes planes, jeu de 0 <sup>m</sup> ,4 | refoulant  | 1,060 . . 0,161 |

Le rendement en volumes est le rapport du volume d'air aspiré ou refoulé au volume engendré par l'hélice ou la palette.

Ce tableau montre que, dans tous les cas étudiés, les ventilateurs à hélices sont inférieurs aux ventilateurs à palettes courbes pour l'aspiration comme pour le refoulement ; et que, dans ce dernier cas, le simple ventilateur à palettes planes est préférable sous le double rapport du rendement en volume et du rendement en effet utile, au ventilateur à hélices. En géné-

ral, les ventilateurs ne sont pas des appareils avantageux au point de vue de l'utilisation de la puissance motrice, surtout quand il s'agit simplement de faire mouvoir de l'air dans des tuyaux complètement ouverts à leur extrémité, ou offrant un ensemble d'orifices de mêmes sections que la leur, ce qui est le cas des applications à la ventilation.

Dans ses expériences, M. Morin a eu l'occasion, pour mesurer les vitesses de l'air, de substituer aux anémomètres un simple manomètre ou tube de Pitot, et la comparaison des nombres l'a conduit à la conclusion suivante : Dans les cas où l'on n'aura pas à la disposition un anémomètre bien taré susceptible de mesurer des vitesses de l'air de 15<sup>m</sup> par seconde, et au delà, on pourra, pour les observations à faire sur des courants d'air rapides, se servir de manomètres à eau, et déduire des dénivellations qu'ils indiqueront la vitesse de l'air.

Des procès-verbaux de M. Tresca il résulte : 1° que les tuyaux en papier bitumé de M. Jaloureau résistent généralement à une pression de 15 atmosphères, ce qui est plus que suffisant pour les besoins de la pratique ; 2° que l'appareil de M. Vennin est bien inférieur au trieur magnétique de Chenot construit par M. Froment, dont plusieurs exemplaires fonctionnent industriellement, particulièrement en Toscane, et qui peut trier par jour 4 à 5 000 kilogrammes de minéral de fer ou de cuivre ; 3° que le compteur à eau de M. Hirt fonctionne d'une manière satisfaisante, en ce sens que l'écart moyen de ses indications est un centième environ du volume réellement débité ; 4° que la courroie soudée de M. Lawrence supporterait pratiquement des charges de 140 kilogrammes par centimètre carré ; que son procédé de collage résiste même à une charge de 170 kilogr. par mètre carré.

— M. Mathieu, au nom du Bureau des Longitudes, présente la *Connaissance des temps* pour l'an 1863. Ce passage de l'avertissement indiquera suffisamment les améliorations apportées et expliquera le retard de cette publication. « Le Bureau des Longitudes avait eu le projet, il y a une dizaine d'années, d'introduire dans la *Connaissance des temps* d'importantes additions et de donner plus de développements à quelques parties de ses éphémérides. Malheureusement des difficultés indépendantes de la volonté du Bureau l'ont forcé d'ajourner ses projets. Mais aussitôt que ces difficultés ont été levées par une auguste intervention, le Bureau s'est empressé de profiter des ressources qui ont été mises à sa disposition. Dans le volume de 1862 on avait donné d'heure en



heure les positions de la lune; dans le volume de 1863 les positions géocentriques et héliocentriques des planètes Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne, sont données pour tous les jours de l'année, et les positions d'Uranus et de Neptune de quatre en quatre jours. Les longitudes et les latitudes, les ascensions droites et les déclinaisons sont données en secondes et fractions de secondes, telles qu'elles résultent des tables astronomiques.... M. Langier a calculé les grandes marées syzygies, les éclipses de soleil et de lune, les occultations d'étoiles et de planètes par la lune. Il a construit pour les deux éclipses du soleil de l'année 1863 des cartes sur lesquelles on peut suivre la marche de l'ombre sur le globe pour les différentes phases. »

Les Additions, destinées aux mémoires dont le Bureau des Longitudes ordonne l'impression, contiennent les recherches de M. Delaunay sur l'inégalité à longue période, due à l'action perturbatrice de Vénus et dépendant de l'argument  $13^\circ - 8''$ , avec les valeurs de divers coefficients, du développement de la fonction perturbatrice, et la rectification de nombreuses inexactitudes des valeurs assignées aux mêmes nombres par M. Le Verrier.

Ajoutons un mot seulement; les tables employées sont : pour le soleil, celles de Delambre, refaites en partie par M. Mathieu à l'aide des corrections indiquées par Bessel; pour les planètes Mercure, Vénus et Mars, celles de M. Lindenau. Les tables de M. Le Verrier, adoptées pour les calculs du *Nautical almanach* sont encore comme non venues pour la *Connaissance des temps*, sans doute parce que le directeur de notre Observatoire ne les a pas présentées officiellement au Bureau des Longitudes, auquel cependant il appartient. M. Mathieu en finissant a rendu hommage à M. Mallet-Bachelier et à M. Bailleul, dont le désintéressement et l'habileté l'ont beaucoup servi dans la refonte presque entière de la *Connaissance des temps*.

— M. Dumas présente au nom de M. Morren, doyen de la Faculté des sciences de Marseille, un mémoire sur les phosphorescences des gaz raréfiés lors du passage de l'étincelle d'induction. En voici les principales conclusions : 1° Aucun gaz raréfié n'est phosphorescent lorsqu'il est seul; 2° l'oxygène et l'azote réunis, et dans le rapport de 4 à 6 environ, donnent une phosphorescence sensible; 3° cette phosphorescence devient splendide lorsqu'au précédent mélange gazeux on ajoute soit de l'acide sulfurique anhydre, soit de l'acide sulfurique de Nordhausen; 4° elle est aussi belle quand on réunit un mélange convenable d'azote, d'acide sulfu-

rique et d'oxygène; 5° le corps qui produit la phosphorescence est le composé anhydre bien connu des chimistes  $\text{AZO}^3$ ,  $2 \text{SO}^3$  qui se produit dans les chambres de plomb; 6° sous l'influence de l'étincelle d'induction et à l'état de vapeur raréfiée, ce corps se sépare en deux parties  $\text{AZO}^3$  et  $2 \text{SO}^3$ . Quand l'étincelle ne passe plus, ce corps se reforme. La phosphorescence apparaît pendant ces évolutions moléculaires de séparation et de synthèse d'un composé salin, dont les deux parties n'ont l'une pour l'autre qu'une affinité faible et aisément vaincue par l'électricité; 7° le corps  $\text{AZO}^3$ ,  $2 \text{SO}^3$  peut être obtenu en abondance directement, en faisant passer l'étincelle d'induction dans un mélange convenable d'azote, d'acide sulfureux et d'oxygène.

Dans le même mémoire, M. Morren décrit la machine pneumatique spéciale, à mercure, qui lui sert à faire le vide dans ses tubes de Geissler; ainsi qu'une machine d'induction faite par lui-même, et qui donne très-facilement l'auréole lumineuse. Il dit enfin comment et avec quels gaz on peut construire des tubes de Geissler à lumière extrêmement brillante et qui pourront recevoir diverses applications dans l'éclairage.

— M. Dumas présente au nom de M. J. Girardin, doyen et professeur de chimie à la Faculté de Lille, les premier et deuxième fascicules du tome second de sa *Chimie élémentaire*, entièrement refondue. Cette nouvelle édition est aujourd'hui complète, et jouira certainement d'un succès plus grand encore que celui qui accueillait la première édition.

— M. Babinet présente au nom de M. Breton (de Champ) une note sur les caractères géométriques des lignes de *faîte* et de *thalweg*, que l'on appelle aussi lignes de partage ou de réunion des eaux, et qui servent soit de limite aux différents bassins d'une contrée, soit de lit aux cours d'eau. Malgré leur importance en topographie, on ne les avait pas encore définies géométriquement.

Toute ligne de partage ou de réunion des eaux coupe nécessairement toutes les lignes de niveau tracées à la surface du sol; mais ce n'est là qu'un caractère commun à toutes les lignes de plus grande pente et qui sert à les définir. Pour qu'une ligne de plus grande pente soit une ligne de *faîte* ou de *thalweg*, il faut qu'en prenant sur elle, dans un endroit quelconque, deux points voisins,  $m$ ;  $m'$ , les plans tangents menés à la surface par ces points se coupent perpendiculairement à l'élément  $mm'$ , ou suivant cet élément même.

Dans le premier cas, la ligne considérée est une ligne de courbure de la surface, et elle est nécessairement comprise dans un plan vertical. C'est ce que l'on reconnaît immédiatement dans les surfaces de révolution à axe incliné. Le plan vertical passant par cet axe détermine une ligne de partage ou de réunion des eaux. Lorsqu'une section principale d'une surface de second ordre est horizontale, les deux autres sections principales sont des lignes de faite ou de thalweg.

Quand les deux plans tangents, menés par les points  $m$ ,  $m'$ , se coupent suivant l'élément  $mm'$ , la ligne considérée est une ligne de plus grande pente à pente uniforme, c'est-à-dire une *hélice*. C'est ce que l'on trouve sur la surface qu'engendre un cercle horizontal dont le centre parcourt une hélice tracée sur un cylindre vertical à base circulaire.

M. Breton signale l'existence de lignes de faite et de thalweg formant une troisième espèce; mais il n'a obtenu jusqu'à présent pour ces dernières que des résultats partiels.

— M. le docteur Maisonneuve lit un mémoire sur un nouveau procédé de trachéotomie et un nouvel instrument dit *trachéotome*.

« De toutes les parties du tube laryngo-trachéal, celle qui m'a paru le plus convenable pour la première ponction est l'espace crico-thyroïdien. Cet espace en effet a l'avantage : 1° d'être l'un des points les plus superficiels de ce tube; 2° d'être facile à reconnaître aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte; 3° de présenter une surface plane et légèrement dépressible, où, lors de la ponction, l'instrument ne court aucun risque de glisser latéralement; 4° d'être exclusivement composé de parties molles lamelleuses, peu épaisses et par conséquent facile à perforer; 5° enfin de correspondre en arrière à la partie la plus large du tube laryngo-trachéal, la seule dont les dimensions soient maintenues fixes par un anneau complet, et où l'œsophage soit protégé contre toute atteinte par une sorte de bouclier cartilagineux (le chaton du cricoïde).

L'instrument auquel je me suis arrêté, et que je désigne sous le nom de trachéotome, consiste en une sorte d'aiguille courbe, tranchante sur sa concavité, et munie d'un *régulateur*, destiné à limiter la profondeur de son action (trachéotome simple). Cette aiguille à trachéotomie peut être montée sur un manche fixe comme celle de Deschamps (trachéotome à manche fixe). Elle peut être munie d'un mécanisme très-simple, qui tient la trachée ouverte aussitôt que l'incision de celle-ci vient d'être terminée (trachéotome dilateur).

*Description de l'opération.* — Le malade étant couché sur le dos, la tête modérément renversée en arrière, le chirurgien cherche, avec l'index de la main gauche, l'espace compris entre la thyroïde et le cricoïde; puis, saisissant le trachéotome de la main droite, il en applique la pointe au milieu de l'espace crico-thyroidien, et l'enfonce doucement dans une direction perpendiculaire (premier temps). — Une sensation très-évidente de résistance vaincue indique que la pointe a pénétré dans le tube respiratoire, en même temps que le régulateur l'empêche de s'enfoncer trop profondément.

Dirigeant alors la pointe de l'aiguille vers le sternum, il la fait cheminer doucement dans la trachée, jusqu'à ce que l'aiguille elle-même soit entièrement cachée dans les chairs. Pendant toute cette manœuvre, le régulateur doit être constamment en contact avec les téguments. Arrivé à la profondeur voulue, il fait saillir d'arrière en avant la pointe de l'aiguille, à travers la trachée et les téguments, et incise de bas en haut toutes les parties molles comprises dans la cavité du tranchant. Cette incision se trouve limitée naturellement au niveau du cricoïde par le fait de la disposition complètement mousse du talon de l'instrument. Pour donner à l'incision toute la perfection désirable, il est important de refouler de bas en haut les téguments avec la main gauche, au moment où la pointe de l'aiguille ponctionne d'arrière en avant le tube trachéal; puis, dans le mouvement d'incision, de refouler au contraire les tissus de haut en bas afin de faciliter leur section. Il résulte de ce petit tour de main que l'incision faite aux téguments descend plus bas que celle de la trachée, et que le sang qui s'écoule de la plaie a moins de tendance à pénétrer dans le tube trachéal. Aussitôt l'incision faite, le chirurgien introduit de la main gauche le dilatateur, relève le trachéotome, et de la main droite devenue libre, il met la canule en place.

Dans le cas où l'on fait usage du trachéotome dilatateur, la manœuvre est encore plus simple et plus rapide.

Quant aux avantages de la nouvelle méthode, nous la résumerons en trois mots, en disant qu'aucune autre méthode ne peut rivaliser avec elle sous le triple point de vue de la *facilité*, de la *promptitude* et de la *sécurité*.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Les sciences viennent de faire une perte immense. M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire a succombé dimanche, à dix heures du matin, à une maladie qui le tenait, depuis peu de temps, éloigné de ses travaux. M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire était membre de l'Institut (Académie des sciences), conseiller et inspecteur général honoraire de l'instruction publique, professeur administrateur au Muséum d'histoire naturelle (dont il était directeur au moment de sa mort), professeur de zoologie à la Faculté des sciences, membre libre de l'Académie impériale de médecine. C'est à ce savant qu'on doit la fondation de la Société impériale zoologique d'acclimatation, dont la présidence, qu'il occupait encore, lui fut décernée dès 1854. M. Geoffroy Saint-Hilaire n'était âgé que de cinquante-six ans. Digne fils de l'illustre Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, mort en 1844, il était né, le 16 décembre 1805, au Jardin des Plantes de Paris.

*Incombustibilité.* — On écrit de Compiègne, 2 novembre : « Hier soir une intéressante expérience a été faite dans le parc, en présence de Leurs Majestés. Il s'agit d'un essai du système d'incombustibilité inventé par M. Buvert. L'Empereur, qui aime à se rendre compte par lui-même de tout ce qui peut avoir de l'importance ou de l'intérêt, ayant désiré qu'une expérience de ce système eût lieu dans le parc du château, une chaumière dont la charpente était en fer, et qui était garnie de bourrées et autres matières combustibles, fut construite vis-à-vis du salon de la réunion. Les pompiers de service au château étaient présents avec leurs pompes en cas d'accidents. A cinq heures, Leurs Majestés et un grand nombre de personnages de la cour étaient réunis devant la chaumière qui devait être incendiée. A un signal donné par l'Empereur, M. Buvert, revêtu de ses vêtements incombustibles, a mis le feu à la chaumière et est entré dans la fournaise ardente. Ce vêtement est double. Le premier est imperméable, le second incombustible. Ce dernier est composé d'une grande quantité d'éponges cousues ensemble. La tête est couverte d'un casque en fer dans lequel est un réservoir d'air. Le

casque comme le vêtement est recouvert d'éponges; il a deux ouvertures garnies de verres, qui permettent à l'inventeur de se diriger partout où il veut. M. Buvert est sorti et rentré plusieurs fois dans la chaumière enflammée. Cette expérience, qui a complètement réussi, a vivement excité l'intérêt de Leurs Majestés. L'Impératrice, fortement impressionnée, s'est écriée plusieurs fois : « Assez ! assez ! mais c'est assez ! » L'Empereur avant de se retirer, a complimenté M. Buvert sur une invention appelée à rendre de grands services dans les incendies. (*La Patrie*, 5 novembre.)

*Puits artésien de Passy.* — Le puits artésien de Passy vient de donner lieu à une intéressante expérience. Afin de se rendre compte de l'influence que pourrait avoir l'élévation du plan de déversement sur le débit du puits, qui était dans ces derniers temps de 16 700 mètres cubes par 24 heures, on a établi provisoirement un tube en tôle de 20 mètres de hauteur et de 0<sup>m</sup>40 de diamètre, dont l'extrémité supérieure correspond exactement au niveau du puits de Grenelle. Le mouvement ascensionnel du liquide ne s'est pas trahi tout d'abord, et il s'est arrêté ensuite à 14 mètres de hauteur. Puis l'eau a monté insensiblement, et elle a fini par atteindre le niveau que l'on cherchait à obtenir. Dans le début, l'écoulement était très-faible; il a augmenté sans discontinuation jusque dans les premiers jours de novembre pour s'arrêter entre 8 000 et 8 200 mètres cubes par 24 heures. Par contre, le puits de Grenelle, qui était resté depuis longtemps à la cote de 420 litres par minute, a éprouvé, quelques jours après l'élévation du plan de déversement du puits de Passy, un léger accroissement qui semble devoir se continuer. Le 2 novembre, le puits de Grenelle donnait 450 litres par minute.

*Complément des services télégraphiques.* — On a commencé à expédier des bureaux télégraphiques, place de la Bourse, les dépêches au ministère de l'intérieur par voitures. Ces voitures ressemblent à celles qu'emploie l'administration des postes pour transporter les lettres des chemins de fer au bureau central de la rue Jean-Jacques-Rousseau, et *vice versa*. Les voitures télégraphiques partaient toutes les dix minutes, et il y avait des relais à la porte du bureau télégraphique pour ménager les chevaux. Nous comprenons que pour éviter un encombrement désespérant, on ait eu recours à des moyens de transport mécanique, il n'en est pas moins vrai que c'est relativement à la télégraphie électrique une sorte d'abdication.

*Bizarre effet de la foudre.* — Un violent orage éclata dans la

nuît du 1<sup>er</sup> au 2 de ce mois sur la ville et les environs du Havre. Pendant cet orage, la foudre est tombée à deux heures du matin sur une ferme à Saint-Romain-de-Colboze près du Havre. Un des deux hauts sapins qui ornent la barrière principale a été littéralement, de la base au sommet, fendu en quatre parties mathématiquement égales; la cime a été abattue, et des éclats ont été lancés à une grande distance dans la campagne. Plusieurs sont allés briser la barrière. Un grand nombre d'habitants de Saint-Romain, de Saint-Aubin, d'Épretot, et des environs se sont transportés sur les lieux pour se rendre compte des effets produits par l'électricité.

*Euphrate.* — Le lieutenant-colonel Julien, de Bagdad, nous apprend que depuis quelques années l'Euphrate a quitté son lit séculaire, en amont d'Hilleh, au milieu des ruines de Babylone; qu'il a dirigé son cours vers l'ouest, et qu'il se perd dans le désert, dans ces lacs et ces marais énormes qui vont jusqu'au golfe Persique. Le lit ancien reçoit d'année en année moins d'eau, et pas assez pour déborder. Ce district, qui fut le plus fertile du monde, est ainsi menacé de devenir un désert.

*Prix de 40 000 francs pour un remède efficace contre la maladie des vers à soie.* — M. le préfet de l'Isère ayant eu l'excellente pensée de proposer au conseil général d'allouer une prime à la personne qui découvrirait un remède efficace contre cette désastreuse maladie, le conseil s'est empressé de voter la somme de 40 000 francs qui lui était demandée. Peut-être aussi tous les départements dans lesquels on élève les précieux vers à soie voudront-ils imiter celui de l'Isère et joindre leurs encouragements aux siens. Ce ne serait plus une prime de 40 000 francs seulement qu'aurait à recueillir l'heureux inventeur, mais bien celle d'un ou plusieurs millions.

*Fusils de chasse; moyen de diminuer les chances d'éclatement.* —

Sur cent fusils de chasse qui éclatent, quatre-vingt-quinze fois le canon gauche est le siège de l'accident. Pourquoi? La fabrication est la même; les épreuves supportées avant la mise en vente de l'arme sont identiques. En général, les chasseurs s'appliquent à charger les deux côtés, etc. Il doit cependant y avoir une raison de la plus grande fréquence de l'éclatement à gauche qu'à droite. Une fois le chasseur en campagne, que se passe-t-il? Une pièce de gibier se présente, un coup de fusil part, c'est le coup droit. Si le gibier est abattu, le chasseur recharge le canon droit et se remet en quête. Si le gibier n'a pas été atteint, il est bientôt hors de

portée et la manœuvre du chasseur est la même. En un mot, le coup gauche est une réserve dont on ne se sert qu'à la dernière nécessité. Il semble au premier abord que ce moindre travail devrait rendre plus rares les accidents du côté gauche; il produit, en réalité, un effet tout contraire. Supposons que le coup droit parte vingt fois avant le coup gauche, les secousses des détonations successives, ébranlant chaque fois la charge contenue dans le tonnerre du canon gauche, finiront par éloigner la bourre de la poudre et par laisser entre elles un intervalle notable; le coup gauche étant tiré alors, le canon éclatera. Que faut-il faire pour prévenir cet accident, presque toujours suivi de mutilations terribles? Rien de plus simple: il faut, toutes les fois qu'on charge le coup droit, laisser tomber la baguette dans le canon gauche, de façon à rétablir le contact entre la bourre et le plomb. Cela est tellement simple, tellement facile et se comprend si bien, qu'il suffira, nous l'espérons, de signaler la chose aux chasseurs pour qu'elle soit immédiatement mise en pratique.

*Fève calmant la faim et les coliques.* — On vient de découvrir au Fouta Djalon (côtes occidentales d'Afrique) une sorte de fève appelée *gourou* par les naturels, qui, dans les régions du Rio-Nunez, remplace la noix de Kalat des pays Sandomiens. Comme la noix de Kalat, la fève du *gourou* est astringente et tonique. L'une et l'autre, quand on les mâche, produisent une saveur amère qui devient sucrée et parfumée, dès qu'on boit une gorgée d'eau. Toutes deux calment la faim, et préviennent les coliques. C'est une conquête précieuse pour la science médicale.

*Plus d'asphyxie pendant le cuvage des vins.* — Il suffit pour la prévenir d'un *lait de chaux* placé à l'entrée du cellier, et dont on répand devant soi une certaine quantité avec un balai. Au bout de quelques instants on peut approcher de la cuve sans danger. C'est une précaution bien simple et qui peut prévenir des accidents d'autant plus fréquents que la qualité de la vendange est meilleure.

### Physique appliquée.

*Rapport sur les alcoolomètres* (observations critiques de M. VAN BAUMHAUER). « M'étant occupé dans les dernières années avec M. van Moorsel à refaire les expériences sur la densité de l'alcool absolu et des mélanges d'alcool et d'eau, expériences faites dans le temps avec tant de soins par Gilpin et Gay-Lussac, j'étais naturellement aussi de ceux qui avec impatience attendaient le rapport à faire



par la Commission de l'Académie des sciences sur les alcoolomètres, et je dois dire que la communication de ce rapport, qui m'est parvenue en premier lieu par le *Cosmos* du 11 octobre et ensuite par *l'Institut*, numéro 1449 avait excité vivement ma surprise, principalement lorsque je lus dans *l'Institut* : « Le ministre « avait demandé s'il n'y avait pas lieu : 1° à modifier les instruments « usités dans le commerce des alcools pour en apprécier la densité ; 2° à soumettre ces instruments au timbre, etc. » Les Comptes rendus de la séance de l'Académie du 7 octobre, qui ne me sont parvenus que ces jours dernier, et principalement la note contenant l'extrait de la lettre de M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, qui ne contient que la seconde demande, m'a tout à fait réconcilié avec les conclusions du rapport de la Commission. Quant au poinçonnage des alcoolomètres pour le commerce je me range à l'avis prudent donné par la Commission ; le poinçonnage au contraire des instruments employés par l'administration me paraît nécessaire, vu qu'il se fait que les employés ayant brisé ou perdu l'alcoolomètre contrôlé, qui leur a été remis par l'administration, et craignant une réprimande, s'en procurent un non contrôlé du premier mécanicien venu.

« La concordance presque parfaite, qui existe entre les résultats trouvés par Gilpin, Gay-Lussac et par nous quant à la densité des mélanges d'alcool et d'eau, et la même concordance entre les résultats de Lœartz, Meissner, Muncke, Gay-Lussac, Connell, Drinkaate, Fownes, Wackenroder, M. Pouillet et les nôtres quant à la densité de l'alcool absolu, autorise la conclusion que la base scientifique de la division de l'alcoolomètre introduit en France par Gay-Lussac est juste. Mais la grande question qui intéresse le commerce français n'est pas celle de la base scientifique de la division, c'est si la graduation des alcoolomètres qui se vendent et dont le commerce se sert en France est l'image vraie de la division scientifique. Il me semble que pour la solution de cette question, un examen d'une vingtaine d'alcoolomètres pris au hasard chez divers constructeurs était nécessaire et suffisant, et je suis certain que cet examen aurait montré que les réclamations nombreuses adressées au ministre sont hautement fondées. Le défaut de concordance dans les indications de ces divers instruments ne peut être attribué, selon mon opinion, à l'altération par le temps de la graduation ; elle réside dans la graduation elle-même, dont la base scientifique a été pendant nombre d'années un secret que se sont réservé scrupuleuse-

ment MM. Gay-Lussac et Collardeau, de sorte que la graduation des instruments construits par d'autres constructeurs a été faite sans connaissance de la base scientifique, probablement au commencement en prenant un instrument de MM. Gay-Lussac et Collardeau comme étalon, et plus tard d'autres instruments de mécaniciens renommés.

« Voyons maintenant quelle doit être la division de l'alcoolomètre basée sur les données de la science. La température normale de l'alcoolomètre est de 15 degrés cent.; la densité de l'alcool absolu à cette température comparée à la densité de l'eau à la même température est 0,7947; prenons pour la carène de l'instrument ou le volume de la partie de l'instrument immergée dans l'eau à 15 degrés centig. 100 volumes, alors le volume de l'instrument immergé dans l'alcool absolu sera 125,83 volumes; la division entre le point 0 (affleurement dans l'eau à 15 degrés centig.) et le point 100 (affleurement dans l'alcool absolu à 15 degrés centig.), pour être assez exacte devra se faire en 2 583 parties égales, dont pour les différents degrés le calcul donne :

| DEGRÉS<br>alcoolométriq. | PARTIES | DIFFÉRENCE | DEGRÉS<br>alcoolométriq. | PARTIES | DIFFÉRENCE | DEGRÉS<br>alcoolométriq. | PARTIES | DIFFÉRENCE | DEGRÉS<br>alcoolométriq. | PARTIES | DIFFÉRENCE | DEGRÉS<br>alcoolométriq. | PARTIES | DIFFÉRENCE |
|--------------------------|---------|------------|--------------------------|---------|------------|--------------------------|---------|------------|--------------------------|---------|------------|--------------------------|---------|------------|
| 0                        | 0       | 15         | 20                       | 246     | 11         | 40                       | 503     | 17         | 60                       | 942     | 27         | 80                       | 1569    | 37         |
| 1                        | 45      | 15         | 21                       | 257     | 10         | 41                       | 520     | 18         | 61                       | 969     | 27         | 81                       | 1606    | 38         |
| 2                        | 30      | 14         | 22                       | 267     | 11         | 42                       | 538     | 18         | 62                       | 996     | 28         | 82                       | 1644    | 38         |
| 3                        | 44      | 14         | 23                       | 278     | 11         | 43                       | 556     | 19         | 63                       | 1024    | 28         | 83                       | 1682    | 39         |
| 4                        | 58      | 14         | 24                       | 289     | 11         | 44                       | 575     | 19         | 64                       | 1052    | 29         | 84                       | 1721    | 40         |
| 5                        | 72      | 13         | 25                       | 300     | 11         | 45                       | 594     | 20         | 65                       | 1081    | 29         | 85                       | 1761    | 41         |
| 6                        | 85      | 13         | 26                       | 311     | 11         | 46                       | 614     | 20         | 66                       | 1110    | 29         | 86                       | 1802    | 42         |
| 7                        | 98      | 13         | 27                       | 322     | 12         | 47                       | 634     | 21         | 67                       | 1139    | 30         | 87                       | 1844    | 42         |
| 8                        | 111     | 13         | 28                       | 334     | 12         | 48                       | 655     | 22         | 68                       | 1169    | 30         | 88                       | 1888    | 43         |
| 9                        | 124     | 12         | 29                       | 346     | 12         | 49                       | 677     | 22         | 69                       | 1199    | 31         | 89                       | 1934    | 43         |
| 10                       | 136     | 12         | 30                       | 358     | 12         | 50                       | 699     | 22         | 70                       | 1230    | 31         | 90                       | 1982    | 44         |
| 11                       | 148     | 12         | 31                       | 370     | 13         | 51                       | 721     | 23         | 71                       | 1261    | 32         | 91                       | 2031    | 44         |
| 12                       | 160     | 11         | 32                       | 383     | 13         | 52                       | 744     | 23         | 72                       | 1293    | 32         | 92                       | 2082    | 45         |
| 13                       | 171     | 11         | 33                       | 396     | 14         | 53                       | 767     | 24         | 73                       | 1326    | 33         | 93                       | 2135    | 45         |
| 14                       | 182     | 11         | 34                       | 410     | 14         | 54                       | 791     | 24         | 74                       | 1359    | 34         | 94                       | 2189    | 46         |
| 15                       | 193     | 11         | 35                       | 424     | 15         | 55                       | 815     | 25         | 75                       | 1393    | 34         | 95                       | 2245    | 46         |
| 16                       | 204     | 11         | 36                       | 439     | 15         | 56                       | 840     | 25         | 76                       | 1427    | 35         | 96                       | 2304    | 47         |
| 17                       | 215     | 10         | 37                       | 454     | 16         | 57                       | 865     | 25         | 77                       | 1462    | 35         | 97                       | 2367    | 47         |
| 18                       | 225     | 11         | 38                       | 470     | 16         | 58                       | 890     | 26         | 78                       | 1497    | 36         | 98                       | 2434    | 48         |
| 19                       | 236     | 11         | 39                       | 486     | 17         | 59                       | 916     | 26         | 79                       | 1533    | 36         | 99                       | 2506    | 48         |
| 20                       | 246     | 10         | 40                       | 503     | 17         | 60                       | 942     | 26         | 80                       | 1569    | 36         | 100                      | 2583    | 49         |

Cette division en parties inégales des alcoolomètres est, selon mon opinion, la cause de la discordance dans la graduation de

ces instruments; cette difficulté devient encore plus grande quand, par la non-cylindricité des tubes, on est forcé de déterminer par des mélanges de diverses densités plusieurs points de l'échelle, et de faire ensuite cette division pour les intervalles trouvés. Et pourquoi ne se déciderait-on pas à rejeter l'alcoolomètre avec sa division difficile, pour le remplacer, comme je l'ai proposé, par le *volumètre* avec sa division en parties égales? L'avantage qu'on attribue à l'alcoolomètre de donner d'un coup la réponse quant à la force de la liqueur spiritueuse, n'est en vérité que fictif: la réponse n'est vraie que quand la liqueur a la température juste de 15 degrés centig., ce qui ne s'offrira que très-rarement dans le commerce; en tout autre cas elle est fausse, et des tables nous doivent instruire sur les corrections à faire. Prenons par exemple l'indication de 40 degrés de l'alcoolomètre; elle nous indique que si la température de la liqueur est 15 degrés centig., 100 volumes de cette liqueur contiennent 40 volumes d'alcool absolu: si au contraire la température de la liqueur est 0 degré centig., l'indication de l'instrument est fausse d'environ 6 p. 100, 100 volumes de la liqueur ne contiennent pas 40 mais 46 volumes d'alcool: de même l'indication de l'instrument est fausse de plus de 6 p. 100, si la température de la liqueur est 30 degrés centig.; dans ce cas 100 volumes ne contiennent qu'environ 34 volumes d'alcool. Est-ce par respect pour la mémoire de Gay-Lussac qu'on veut conserver son alcoolomètre? Non, puisque le volumètre salue M. Pouillet comme son inventeur, de même que l'alcoolomètre, Gay-Lussac comme son père; mais cet enfant-là n'aurait jamais pu être si productif que son frère, chaque mécanicien étant en état de fixer le volume de la carène, et de diviser ce volume en 100 parties inégales, tandis que pour connaître la division de l'alcoolomètre on avait besoin d'un secret que MM. Gay-Lussac et Collardeau s'étaient réservé.

« Je crains que les constructeurs d'aréomètres ne soient pas de mon avis quand je propose, comme je l'ai fait dans un petit mémoire publié dans les *Annales* de Poggendorff, 1861, livr. VIII d'adopter partout le volumètre comme aéromètre normal, et de construire des tables qui, basées sur cet instrument, donnent pour les différentes spécialités les indications qu'on désire, comme je l'ai fait pour l'alcoolométrie dans les *Tables pour la détermination de la force réelle en alcool des mélanges d'alcool et d'eau, correspondant aux diverses indications données soit par l'aréomètre centésimal, l'aréomètre néerlandais, l'aréomètre de*

*Beaumé, soit par la pesée hydrostatique, les densimètres et les alcoolomètres*, par E. H. van Baumhauer et F. H. van Moorsel, Paris, Leiber, 1861. (Ces tables seront suivies d'autres indiquant la richesse en alcool des mélanges, c'est-à-dire la force réelle avec la correction pour le volume, lorsque les mélanges n'ont pas la température de 15 degrés centig.)

« Un instrument, ou plutôt deux, l'un pour les liqueurs d'une densité inférieure, l'autre pour celles d'une densité supérieure à celle de l'eau, suffiraient à tous les besoins et nous délivreraient de tous ces instruments, comme alcoolomètres, pèse-esprit, œnomètres, galactomètres, pèse-sels, pèse-acides, saccharimètres, etc., etc., dont les indications n'ont de valeur que pour une spécialité, et ne sont jamais comparables entre elles.

« On s'étonne peut-être que je propose le volumètre au lieu du densimètre, qui donne directement la densité des liquides; mais le volumètre donne à son tour le volume spécifique des liquides, ce qui revient au même; un exemple suffira pour le démontrer. Dans un liquide où le densimètre montre 0,80, le volumètre indiquera 125; le densimètre nous dit ainsi que 100 litres du liquide pèsent 80 kilog., le volumètre que 125 litres du liquide pèsent 100 kilog.; mais en divisant 100 par l'indication du volumètre, on

a la densité  $\frac{100}{125} = 0,80$ , et de même en divisant 100 par l'indica-

tion du densimètre, on a le volume spécifique  $\frac{100}{0,80} = 125$ . Mais

la division en parties égales du volumètre, qui peut se faire par une machine exacte, autorise suffisamment la préférence que je donne à cet instrument sur le densimètre, dont la division est comme celle de l'alcoolomètre en parties inégales (1). »

### Industrie.

*Révolution dans les canaux, nouveau mode de passage des écluses*; par M. SEILER. (Lettre de M. Eugène Delattre). « Figurez-vous, pour un instant, une balance ordinaire, comme celles qui or-

(1) Voir le Mémoire sur la densité de l'alcool et sur celle des mélanges alcooliques par M. Pouillet, lu à l'Académie des sciences le 16 mai 1859, et Mémoire sur la densité, la dilatation, le point d'ébullition et la force élastique de la vapeur de l'alcool et des mélanges d'alcool et d'eau, par E. H. van Baumhauer, publié par l'Académie royale des sciences à Amsterdam, et enfin le rapport verbal de M. Pouillet sur ce Mémoire, présenté dans la séance du 24 décembre 1860 de l'Académie des sciences, Comptes rendus, LI, page 100.

nent tous les comptoirs de boutique. Remplacez les deux plateaux par deux bateaux, d'une forme particulière, dont nous parlerons plus loin; ces bateaux remplis d'eau font partie du canal. Ils remplacent la partie comprise entre les deux portes de l'écluse, connue vulgairement, — je ne sais pourquoi, — sous le nom de *sac*; ou mieux, ils remplissent le sac comme un chapeau remplit son carton. On entre dans cette sorte de bac par des portes qui glissent verticalement, et qui se manœuvrent sans difficulté, parce que l'eau du bac est toujours au niveau de celle du canal, soit supérieur, soit inférieur. Si cette balance est sensible, il suffira d'un surpoids minime pour faire pencher un des plateaux (bacs) pendant que l'autre s'élèvera au niveau du canal, pour prendre le bateau qui voudra descendre. Puis le bac redescendra jusqu'au niveau du bief qui sépare les deux bacs. Le bateau passera ensuite dans le second bac (deuxième plateau de la balance), que l'on fera incliner de nouveau pour descendre au niveau du bief inférieur. Il va sans dire que le levier et le point d'appui de cette gigantesque balance n'ont rien de commun avec ceux de la balance ordinaire. Ici le nouveau levier, — et c'est là la partie capitale de l'invention, — s'appelle *air comprimé*. Il n'y a là rien de bien effrayant. Depuis plusieurs années, l'air comprimé fait merveille dans l'industrie. C'est à lui qu'on doit le gazomètre, la presse hydraulique, les piles du pont de Kehl, les cloches à plongeurs, etc. Il va maintenant nous donner la balance-écluse, par les procédés suivants : les bacs dont nous venons de parler ont double face, ils sont en dessous ce qu'ils sont en dessus, comme un tonneau défoncé par ses deux bouts et dont le fond serait au milieu. La partie qui est dans l'eau fait l'office de cloche. Sous cette cloche, on introduit une masse d'air que l'on fait communiquer avec la masse d'air également introduite sous le second bac; par cette communication l'équilibre va s'établir. Que l'on place un surpoids sur l'un de ces bacs, l'air qui est dessous va se trouver chassé en partie sous l'autre et le contraindra de s'élever à mesure que l'eau s'abaissera; ce surpoids d'eau sera la seule perte qu'il faudra subir (quelques centimètres au plus). Tel est le principe de cette balance, appelée par son inventeur *aérohydrostatique*. Ce serait franchir les bornes d'une lettre que d'entrer dans les détails de construction, calculs, points d'arrêt, etc. Le point important est de savoir qu'un bateau pourra franchir une écluse de 10 à 20 mètres en une minute; qu'avec une balance double, un bateau pourra monter pendant que l'autre descendra; qu'il sera facile

de passer d'un canal à niveau fixe dans une rivière, dont le niveau varie selon les caprices communs à toutes les rivières. L'invention est née d'hier, et elle a déjà supporté victorieusement l'inspection des ingénieurs, constructeurs, professeurs au Conservatoire des arts et métiers, etc. Elle a été accueillie par le jury, qui lui a donné un passeport pour l'Exposition de Londres. Si je suis bien informé, on commencerait une première application au canal de l'Ourcq. De son côté l'autorité supérieure ne peut rester indifférente. Cette sollicitude semble même très-naturelle, quand on songe qu'avec ce système on pourrait livrer à la bonne ville de Paris les soixante mille mètres cubes d'eau absorbés par les écluses de l'Ourcq. (*Le Propagateur*, 27 octobre.)

*Colle d'escargots.* — On sait depuis longtemps que les gros escargots ont à l'extrémité de leurs corps une petite vessie blanchâtre remplie d'une substance d'un aspect gras et gélatineux. Si, après l'avoir extraite du corps de l'animal, on l'applique entre deux fragments de porcelaine ou autres corps durs, et qu'on applique fortement l'un contre l'autre les deux fragments, ils acquièrent une telle adhérence, qu'ils se rompent plutôt que de se désunir. Il faut donner à la colle le temps de bien sécher. (*Réforme agricole*, octobre.)

*Nouvel emploi de la benzine.* — La benzine que l'on trouve en abondance, depuis quelques années dans le commerce, possède, comme les autres huiles volatiles et comme les huiles grasses, la propriété de donner au papier une transparence prononcée qui disparaît après la vaporisation du liquide. Cette propriété permet d'éviter, au moyen de la benzine, l'emploi du papier à calquer pour les dessins. Il suffit en effet, d'étendre sur l'objet à copier une feuille de papier ordinaire, et d'humecter de benzine, au moyen d'une éponge, la place que l'on veut calquer, pour rendre cette place transparente, et pouvoir y tracer, avec un crayon et de l'encre de Chine, le dessin que l'on voit distinctement par-dessous. La benzine ne tarde pas à se vaporiser entièrement, sans laisser aucune trace, et le papier redevient opaque. Le dessin original n'est, d'ailleurs, nullement endommagé. Quant à l'odeur, qui n'est pas absolument désagréable, pourvu que le liquide ne soit pas trop impur, on peut en délivrer le papier dans l'espace de quelques heures, moyennant que l'on ait soin de l'aérer et de le chauffer. Ce procédé est dû au professeur M. Oelschlager, de Reutlingen. (*Le Propagateur*, 27 octobre.)

*Presse supprimant les sacs.* — On nous assure que, sur

les frontières de Belgique, il est fortement question d'adopter, dans les fabriques de sucre, un appareil, dû à M. Régnier, pour supprimer l'usage si coûteux des sacs en toile. Ces derniers, dans certaines fabriques, constituent, nous assure-t-on, une dépense annuelle de 8 000 à 10 000 fr. qu'on pourrait tout à fait supprimer. M. Régnier a déjà fait ses preuves par d'ingénieuses inventions qui sont maintenant adoptées dans la marine française ; nous lui souhaitons le même succès dans les applications d'un autre genre qui sont en ce moment l'objet de ses études. (*Idem.*)

---

### Correspondance particulière du COSMOS.

*Sur la scintillation.* (Lettre de M. le baron de PORTAL.) — « L'obligeance avec laquelle vous avez accueilli ma note sur la scintillation, m'enhardit à vous soumettre quelques expériences sur la propriété que possèdent les rayons lumineux des étoiles, lorsqu'ils traversent un prisme biréfringent, de se partager en deux pinceaux dont les scintillations, dans certaines circonstances données, sont complètement différentes et opposées.

« Je suppose l'atmosphère pure et sèche, je vise à une étoile scintillante au travers d'un prisme biréfringent, les deux images, ordinaire et extraordinaire, ont la même intensité dans toutes les positions, mais chacune scintille d'une manière indépendante ; lorsque l'image ordinaire s'éteint, l'image extraordinaire brille de tout son éclat ; si l'une est calme, l'autre vibre avec une extrême rapidité ; si, en regardant Sirius ou Antarès, celle-ci est rouge, celle-là sera verte ou blanche, etc.

« En poussant l'expérience plus loin, en visant à une étoile de première grandeur au travers de deux prismes biréfringents, on voit quatre images, et, dans les positions où les sections principales des deux prismes ne sont ni perpendiculaires ni parallèles, chacune de ces images scintille d'une manière indépendante : les rayons qui forment ces quatre images sont donc les uns à l'égard des autres en retard ou en avance d'une certaine quantité de vibrations ou d'ondulations ; la conséquence directe que l'on peut tirer de cette observation est que le faisceau de la lumière d'une étoile se compose d'un nombre infini de rayons dont chacun scintille d'une manière différente, et que l'effet produit sur la rétine est la résultante de toutes ces scintillations partielles.

« Mais si l'atmosphère est saturée de vapeurs à l'état élastique, aériforme, si le ciel conserve toute sa transparence, si la lumière des étoiles est plus vive, la scintillation plus active, alors le prisme biréfringent présente un phénomène complètement différent, les mouvements des deux images sont simultanés, isochrones.

« Enfin, lorsque les vapeurs se condensent en brumes légères, en brouillards diaphanes, l'atmosphère perd une partie de sa transparence, les étoiles ont une intensité variable et proportionnelle à l'épaisseur des couches nébuleuses ; dans ce cas, les images reprennent une marche indépendante avec cette circonstance particulière, que les accès de la scintillation sont séparés dans chaque image par de plus fortes et plus longues occultations dont la durée est en raison directe de l'opacité des brouillards ; cet effet est surtout visible vers l'horizon, cette partie du ciel étant toujours plus ou moins chargée de brumes.

« L'explication de ces phénomènes dépasserait les limites d'une simple note, je n'ajouterai que quelques indications à l'usage des personnes qui voudraient répéter ces faciles expériences :

« 1° Les étoiles de première grandeur parvenues à 20 ou 30° au-dessus de l'horizon ont des mouvements ou des vibrations qui, à l'œil nu, ou avec le prisme biréfringent, se suivent sans occultations ; il n'en est pas de même des étoiles inférieures, elles subissent alternativement des éclipses dont la cause, lorsque le temps est parfaitement pur et sec, ne peut être attribuée qu'au peu d'intensité des rayons colorés ; lorsque la lumière de ces étoiles se décompose elle disparaît, lorsqu'elle se recompose elle brille avec une éclatante blancheur. Il est facile, en inclinant l'axe du prisme du côté de l'image extraordinaire, d'ouvrir l'angle de bifurcation et d'écarter les deux images, leur intensité diminue alors en proportion de l'écartement ; par cette méthode les occultations, et les plus faibles traces de scintillation, apparaissent distinctement dans les étoiles de première grandeur.

« 2° La voûte céleste ne présente pas partout, au même instant, les mêmes phénomènes de scintillation ; à l'horizon les brumes dominant, au zénith les réfractions sont nulles et la scintillation presque insensible ; vers un point du ciel l'instrument marque quelquefois la présence de nuées ou de brouillards qui n'existent pas vers un autre ; pour obtenir la moyenne de l'état général de l'atmosphère il faut donc sonder les principales divisions du ciel ; l'étoile polaire, par sa position et son intensité intermédiaires,



offre en général une moyenne suffisante, du moins à Bordeaux, dont la latitude est de 45° environ.

« 3° Si l'hygromètre et le psychromètre indiquent le degré d'humidité de l'air ambiant, le prisme biréfringent appliqué à la scintillation ferait connaître l'état hygrométrique de la colonne atmosphérique traversée par les rayons stellaires.

« Ce petit instrument ne prédit pas le temps qu'il fera, il indique modestement le temps qu'il fait, ce qui est fort différent. »

*Procédé de gravure décorative du verre et du cristal.* (Lettre de réclamation de M. KESSLER). — « Lorsque j'écrivis la note que vous m'avez fait l'honneur d'insérer dans votre N° du 25 mars 1859, concernant mon procédé de gravure du verre et des cristaux par voie d'impression, M. Bontemps, l'ancien directeur de la fabrique de Choisy-le-Roy, crut devoir revendiquer pour l'Angleterre la priorité de cette invention.

J'ai répondu déjà à ses remarques par une lettre que je vous adressai le 17 avril de la même année; mais malheureusement, depuis cette époque, de nombreuses occupations m'ont empêché de remarquer que vous n'aviez fait aucune mention de ma réplique.

Or, après deux années d'intervalle je viens de m'apercevoir à mes dépens de la portée des articles et aussi des dangers même du silence du *Cosmos*. A l'Exposition de Metz, où figuraient des produits exécutés pour le commerce de ce procédé de gravure, j'eus quelque peine à en rappeler de cette opinion de M. Bontemps qu'avait accréditée mon silence antérieur apparent, et à rétablir la vérité des faits. Aujourd'hui donc, que je me suis aperçu du tort involontaire qui m'a été causé, je viens avec insistance solliciter une petite place dans le *Cosmos* pour faire connaître la vérité à vos lecteurs :

1° Lorsque M. Bontemps m'oppose comme ayant figuré à l'Exposition de 1855 les produits gravés sur verre plat, d'un procédé dans lequel la réserve est imprimée par *voie lithographique*, il n'atteint nullement le mien, qui consiste à déposer cette réserve d'une manière toute différente.

2° Mon procédé d'impression n'est nullement la lithographie, puisqu'on imprime indistinctement avec des planches en bois, en glace, en métal, en marbre, etc.; puisque la presse dont on se sert le plus couramment est la presse verticale à vis, et que l'encre, qui n'est point une encre lithographique, se dépose à la spatule, à la racle et non au rouleau souple.

Il constitue un procédé particulier d'impression, que j'ai fait breveter séparément vers le même temps que mon procédé de gravure lui-même, en le qualifiant de procédé d'impression à teintes plates épaisses, parce qu'il ne ressemble ni à la typographie, ni à la lithographie, ni à la taille-douce. (J'aurais peut-être dû l'appeler la taille-forte.)

3° L'encre très-importante qui en est le complément indispensable est toute nouvelle; elle est sans analogue encore aujourd'hui, puisque le corps solide qui l'épaissit est obtenu par voie de cristallisation dans son sein.

4° Enfin, aucun autre mode d'impression connu ne peut donner une épaisseur et une largeur de surface d'encre semblables. Cette épaisseur et cette largeur étant indispensables pour que l'on puisse exécuter tous les dessins et graver à toutes les profondeurs, aucun de ces procédés ne peut, par conséquent, servir de base à une méthode générale de gravure; la lithographie, notamment, est incapable de fournir des réserves solides; elle n'a jamais et ne pourra jamais servir qu'à obtenir des gravures très-faibles, d'une réussite chanceuse dans des données de dessin excessivement restreintes; elle a permis tout au plus d'exécuter quelques produits d'exhibition, quelques curiosités de laboratoire. Permettez-moi de faire remarquer en même temps combien il serait dangereux d'opposer à des notoriétés bien établies par des brevets ou par des exploitations vastes et régulières, des antériorités relevées à la source des expositions publiques sans aucun caractère d'authenticité, et sur des assertions non contrôlées la plupart du temps.

J'ajouterai que consultés à ce propos, les chefs des grandes maisons qui emploient depuis six ans mon procédé, m'ont affirmé n'avoir eu connaissance d'aucune fabrication semblable à celle à laquelle il a donné naissance et qui est encore aujourd'hui partout sans concurrence.

Je tiens d'autant plus à revendiquer la paternité de cette invention, qu'elle a réellement, comme vous le voyez, cher Monsieur, fait éclore une industrie nouvelle dont les progrès et l'importance ont crû très-rapidement.

P. S. Vous savez sans doute que j'ai reçu à Metz la grande médaille d'honneur, contrairement au proverbe contre les prophètes du pays. »

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 11 novembre 1861.

M. Flourens lit avec une grande émotion la lettre par laquelle M. Albert Geoffroy Saint-Hilaire annonce la cruelle nouvelle de la mort de son illustre père. Nous serions impuissant à exprimer les regrets que cette perte inattendue excite ; ils sont aussi profonds qu'universels ; partout autour de nous, nous entendions dire que si une existence académique avait quelques droits à être respectée, celle d'Isidore Geoffroy Saint-Hilaire semblait surtout sacrée. Il était dans la force de l'âge, du talent et de l'activité ; il travaillait comme dix, on le trouvait partout où il y avait quelque progrès à réaliser, quelque fondation nouvelle à créer ; la Société et le Jardin d'acclimatation, qui ont épuisé ses forces, avaient encore grand besoin de son concours. Nous avons été grandement édifié en recueillant de la bouche de M. le capitaine Duperrey sa douleur de n'avoir pas été atteint par le coup qui a frappé son zélé collègue. « A mon âge, s'écriait-il, que puis-je faire de grand, tandis que Geoffroy Saint-Hilaire, plus jeune de 20 ans, pouvait tant réaliser encore ! » C'est une bien grande gloire pour le pauvre défunt que d'avoir su inspirer de pareils sentiments, non pas à un mais à plusieurs de ses confrères. Il est mort d'une méningite rachidienne ou spinale, maladie terrible dont les causes sont les travaux fatigants, l'impression du froid humide, la métastase rhumatismale, etc. Il souffrait depuis longtemps, mais il faisait taire la douleur pour ne pas interrompre des occupations qu'il croyait commandées par un devoir impérieux. Ses convictions et son enseignement avaient toujours été orthodoxes, il croyait à l'unité de l'espèce humaine, à un berceau commun, au règne humain, etc., etc. ; il est mort chrétien !

— M. Dufour, de Lausanne, transmet une nouvelle note sur l'ébullition des liquides, les circonstances qui l'accélèrent ou la retardent, etc.

— M. d'Archiac, au nom de M. Valenciennes et au sien, lit un rapport sur un mémoire de M. Albert Gaudry intitulé : *Résultats géologiques des recherches entreprises en Grèce sous les auspices de l'Académie, ou Histoire géologique de l'Attique*. Les conclusions toutes favorables du rapport sont que ce travail mérite

l'approbation entière de l'Académie, et que la commission demanderait son impression dans le recueil des savants étrangers s'il n'entraînait pas dans la résolution de l'auteur d'en faire l'objet d'une prochaine publication.

Le dernier chapitre de cet ouvrage sera surtout intéressant parce que M. Gaudry a réussi à montrer que l'étude de la géologie jette du jour sur l'histoire du peuple qui habita l'Attique; que la construction des terrains a exercé une influence notable sur l'agriculture, la richesse nationale, le développement des arts, et que les fossiles jouaient un rôle dans les cosmogonies religieuses des anciens.

— M. Serret qui, dans les semaines qui viennent de s'écouler, a déjà fait deux importants rapports l'un sur l'arithmographe de M. Dubois, l'autre sur les réclamations de M. Breton de Champ, lit aujourd'hui un troisième rapport plus difficile encore sur un mémoire de M. J. Houel, professeur adjoint à la Faculté des sciences de Bordeaux, relatif au développement des fonctions en séries périodiques. Le rude problème à résoudre était celui-ci : «  $R$  étant une fonction qu'il s'agit de développer sous forme d'une série de sinus et de cosinus des multiples d'un certain angle  $T$ , calculer les coefficients du développement au moyen des valeurs particulières de  $T$  convenablement choisies. » M. Le Verrier, en 1841, a proposé une méthode d'interpolation qui satisfaisait aux conditions suivantes : « Ayant déjà exécuté les calculs nécessaires pour la détermination de  $n$  des coefficients, si l'on vient à reconnaître qu'on en doit conserver  $p$  autres, on peut le faire sans avoir en somme exécuté plus de calculs que si l'on avait eu égard, dès l'origine du travail, aux  $n+p$  coefficients. » M. Houel a eu pour but de perfectionner la méthode très-sûre mais trop longue de M. Le Verrier. Il est parvenu, par des transformations successives, à ramener le calcul des coefficients à la forme plus simple de la méthode des quadratures, et la démonstration de l'exactitude des formules aux propriétés des déterminants. Le rapport constate l'habileté de M. Houel dans le choix et le maniement des procédés de calculs les plus exacts et à la fois les plus rapides; il conclut à l'approbation de l'Académie; il demanderait l'insertion dans le Recueil des savants étrangers si le mémoire ne devait pas paraître prochainement dans les *Annales de l'Observatoire impérial*.

— M. Serret présente en notre nom le premier fascicule ou la première moitié du IV<sup>e</sup> volume de nos *Leçons de calcul différentiel*

*et de calcul intégral*, rédigées d'après les méthodes et les ouvrages publiés ou inédits de A. L. Cauchy. M. Serret avait rédigé une note explicative que nous reproduisons, en l'en remerciant.

« Il n'est pas une des branches de l'analyse mathématique qui ne doive à Cauchy quelque progrès important, et il serait superflu de rappeler à l'Académie les traces ineffaçables par lesquelles l'illustre géomètre qu'elle a perdu a marqué son passage dans la science. Mais, tout en contribuant, pour une large part, à reculer les limites de nos connaissances mathématiques, notre regretté confrère n'a jamais perdu de vue le perfectionnement des méthodes connues avant lui, et l'on trouve dans ses nombreux mémoires, il est permis de le dire, tous les matériaux nécessaires pour constituer, d'après les méthodes qui lui sont propres, un traité complet de calcul différentiel et de calcul intégral.

« M. l'abbé Moigno a eu l'heureuse pensée d'entreprendre ce travail si utile, et de réunir en un seul ouvrage tous ces matériaux épars laissés par M. Cauchy. Encouragé par son illustre maître à exécuter le projet qu'il avait conçu, M. Moigno se mit à l'œuvre, et il publia successivement deux volumes qui parurent en 1840 et 1844. Ces deux volumes furent bientôt épuisés, et cependant l'ouvrage était loin d'être achevé; il restait en effet à traiter de l'intégration des équations aux dérivées partielles, du calcul des variations et de la théorie des fonctions elliptiques.

« M. Moigno n'a pas voulu laisser son œuvre inachevée, il a repris un travail longtemps interrompu, et il vient enfin de publier, avec la collaboration de M. Lindelöf, la première partie du IV<sup>e</sup> volume de ses Leçons. Dans ce fascicule que l'auteur m'a chargé d'offrir en son nom à l'Académie, on trouve une exposition du calcul des variations et des travaux des savants qui ont contribué dans ces dernières années au perfectionnement de ce calcul. Nous pensons que les géomètres accueilleront favorablement ce nouveau travail de M. l'abbé Moigno. »

Après dix-sept longues années d'interruption, nous avons pu reprendre la publication d'un grand ouvrage qui avait été accueilli avec tant de faveur par les géomètres; et, avant de refaire les deux premiers volumes épuisés, nous nous sommes décidés à publier le IV<sup>e</sup> volume, voici nos motifs : 1<sup>o</sup> Le respect et la reconnaissance dus à nos lecteurs nous faisaient un devoir de leur offrir quelque rédaction nouvelle, de leur prouver qu'une trop longue inaction n'a pas paralysé nos forces; 2<sup>o</sup> il se présentait une occasion favorable de rédiger le calcul des variations dans les condi-

tions de succès les plus excellentes, et de doter la France d'un traité qui lui manquait tout à fait. Nous avions près de nous un jeune et savant professeur de l'Université finlandaise de Helsingfors, M. Lindelöf; pour lui le calcul des variations est une spécialité, une vraie et noble passion; il a grandement perfectionné et simplifié les théories de M. Sarrus et de Cauchy. Or, non-seulement M. Lindelöf nous offrait sa collaboration, mais il nous demandait instamment la nôtre; il voulait absolument que nous donnassions un corps et la vie à ses théories nouvelles. Nous nous sommes donc mis à l'œuvre avec une grande ardeur, et nous avons mené à bonne fin ces Leçons de calcul des variations. Si elles arrivent à nous faire honneur, cet honneur doit revenir principalement à M. Lindelöf, qui est à proprement parler l'auteur des méthodes. Ce demi-volume a 360 et quelques pages, et nous osons dire qu'il est entièrement neuf. Si l'on veut bien comparer nos formules à celles de nos maîtres, MM. Sarrus et Cauchy, on verra qu'elles sont devenues beaucoup plus simples, plus nettes, plus élégantes. L'aspect des équations, toutes compliquées qu'elles restent quelquefois, n'a plus rien de repoussant, nous oserions presque dire qu'elles sont attrayantes. Si ce volume enfin est devenu un chef-d'œuvre d'impression, l'honneur en revient incontestablement à la supériorité de l'imprimerie de M. Mallet-Bachelier, et à l'habileté exercée de M. Bailleul.

Nous faisons appel d'une manière particulière, pour le succès de notre livre, à la bienveillance des lecteurs du *Cosmos*. Si nous avons repris si tard cette grande œuvre de notre vie, ce retard a eu surtout pour cause le travail excessif de la rédaction du *Cosmos*. Que ses lecteurs nous dédommagent donc par leur concours.

— M. Georges Ville, de sa voix vibrante et fortement accentuée, lit et impose à l'auditoire qu'il domine, une nouvelle suite à ses recherches sur l'importance comparée des agents de la production végétale. Comme à l'ordinaire, les faits observés par lui sont rendus très-nets ou mieux très-évidents, et les conclusions qu'il en tire sont précises et claires autant qu'on peut le désirer. Pour nous qui, dans son magnifique laboratoire de la rue de Buffon, avons pu suivre les progrès des végétations artificielles qu'il conduit en maître presque absolu, la démonstration est, s'il est possible, plus éclatante encore. Les deux agents de production végétale discutés aujourd'hui sont encore le phosphore sous forme de phosphate et d'hypophosphite de chaux; l'azote sous forme de nitrate et de nitrite de potasse.

Les expériences ont toutes été faites dans des pots en faïence ou mieux en porcelaine complètement exempte de phosphates quelconques ; la moitié inférieure du pot est remplie avec de la brique concassée ; la moitié supérieure de sable blanc purifié par la calcination ; on mêle aux couches supérieures du sable les millièmes scrupuleusement dosés des agents de production qu'il s'agit d'essayer ; les pieds des pots plongent dans une soucoupe contenant une certaine quantité d'eau, ce qui n'empêche pas, quand on le juge convenable, de recourir à un arrosement superficiel avec de l'eau distillée. Pour d'autres que M. Ville, des végétations ainsi entreprises ne réussiraient pas, les plantes atteindraient à peine la phase limite, un certain milieu entre la vie et la mort. Entre ses mains, ces terres stériles et ces doses d'engrais homœopathiques ne se montrent impuissantes que lorsqu'elles doivent l'être. Quand théoriquement la plante doit germer et atteindre tel ou tel degré de développement, le développement théorique est certainement acquis dans la pratique, et c'est là ce qui constitue surtout la supériorité de l'expérimentateur. Arrivons maintenant aux résultats ou aux propositions que l'expérience rend certaines.

1° Le phosphore ou phosphate de chaux, est absolument nécessaire au développement des plantes, des céréales du moins, et de certaines légumineuses. Si l'on n'ajoute pas de phosphate de chaux à la semence, la végétation n'atteindra que la première phase de son développement, elle n'aura lieu que proportionnellement à la quantité infiniment petite de phosphore contenue dans la semence, aussi la graine provenant de cette végétation complètement abandonnée à elle-même, ne produira plus rien : les feuilles, en outre, qui apparaissent successivement, se forment aux dépens les unes des autres ; l'absorption de celles qui meurent déterminera seule la naissance de celles qui vont leur succéder.

2° Si l'on ajoute à la semence quelques milligrammes de phosphate de chaux, on voit la végétation augmenter dans une proportion notable, sans arriver cependant à la maturation des graines, sans que le poids de la récolte surpasse dans une proportion importante le poids de la semence.

3° Si l'on augmente encore la dose de phosphate, le développement de la plante devient complet, ses graines mûrissent, et le poids de la récolte est 30 ou 40 fois le poids de la semence.

4° Mais tandis que le phosphate de chaux se montre si actif,

le phosphite et l'hypophosphite de chaux, employés aux mêmes doses, ne manifestent presque aucune activité.

5° L'azote, sous le rapport chimique, a de grandes analogies avec le phosphore, il lui ressemble aussi beaucoup au point de vue de son influence sur la végétation. L'azote, à l'état d'azotate, est un des agents les plus efficaces de la production végétale. L'acide azotique correspond à l'acide phosphorique ; lui aussi est très-efficace à l'état de phosphate de chaux.

Mais les phosphites n'ayant pas d'action sur les végétaux, M. Ville s'est demandé si les nitrites qui leur correspondent par leur composition seraient doués de quelque activité. L'expérience a répondu que les nitrites sont moins efficaces que les nitrates.

Toutes ces proportions résultent manifestement de nombres demandés à des analyses, à des pesées d'une exactitude irréprochable ; elles sont rendues manifestes à tous les yeux par des photographies prises sur place, dans l'atelier de développement des plantes, et qui accusent leur développement réel.

A quoi attribuer l'efficacité si grande du phosphate de chaux et du nitrate de potasse ; la neutralité du phosphite de chaux et du nitrite de potasse ? Faut-il voir dans la neutralité du nitrite un effet que l'analogie de composition de ce sel avec le phosphite permettait de prévoir, ce qui semblerait indiquer l'existence d'une solidarité incontestable entre la forme, la composition chimique des corps et les propriétés qu'ils manifestent au sein des êtres vivants ? faut-il admettre simplement, comme M. Regnault le suggérait à M. Georges Ville, que l'efficacité ou la neutralité du sel dépend uniquement de la manière dont il se prête aux transformations successives qui accompagnent les développements de la plante ? C'est plus probable.

Pour être complet, nous dirons que la substitution de l'arséniate au phosphate de chaux a amené non le développement, mais la mort de la plante peu de jours après la germination. L'arsenic, qui chimiquement ressemble tant au phosphore, ne lui ressemble plus au point de vue de la végétation.

— M. Payen lit une note très-intéressante, très-curieuse même, sur l'amidon des fruits verts et sa transformation en sucre ou glucose par la maturation. Chose singulière, M. Buignet, auteur d'un travail si remarquable sur la saccharification des fruits, était arrivé à nier complètement la présence, qu'il avait tant d'intérêt à constater dans les fruits verts, de l'amidon plus qu'entrevenu par MM. Decaisne et Frémy, et généralement admis par les chi-



mistes. Or, cet amidon des fruits verts, pomme, poire, coing, etc. M. Payen vient de le mettre en évidence de la manière la plus évidente et la plus incontestable, en même temps qu'il suit pas à pas sa disparition ou sa transformation en sucre dans l'acte de la maturation. Quand elle est verte encore, on divise une pomme, une poire, un coing en tranches très-minces parallèles à l'axe du fruit; on lave avec soin et longtemps la lame obtenue dans de l'eau pure, puis on la plonge dans une solution aqueuse d'iode, légèrement alcoolisée; aussitôt, on voit bleuir les granules d'amidon que le microscope, quoi qu'en dise M. Buignet, montre très-bien, et la tranche de fruit vert se colore fortement, au point d'apparaître presque noire. Si l'on répète la même opération de temps en temps, pendant la maturation du fruit, on constate que la coloration produite par l'iode va en diminuant de plus en plus d'intensité; que la quantité d'amidon diminue progressivement ou disparaît, en partant du pédoncule du fruit; que très-près de la maturité, on ne constate plus sa présence qu'autour des loges qui renferment les pepins, et près de la surface opposée au pédoncule. Ce résultat était surtout remarquable sur une poire parfaitement mûre, l'amidon n'apparaissait presque plus nulle part, et la couleur très-claire de la tranche contrastait fortement avec la couleur foncée de la tranche du fruit vert. Pour le coing, on devra avant de plonger la tranche dans l'eau iodée, la tremper dans l'alcool afin de lui enlever sa coloration jaune-foncée, qui s'opposerait à la manifestation de l'amidon bleui. En terminant, M. Payen a signalé une particularité importante de l'amidon contenu dans la fève de cacao; une tranche de cette fève plongée dans l'eau iodée se colore visiblement, mais si on la laisse exposée à l'air, elle va bientôt en se décolorant, parce que le grain d'amidon ne retient pas l'iode, et le laisse s'évaporer. Si donc, conclut M. Payen, un chocolat contient des fécules étrangères, il bleuit sous l'action de l'iode, et cela d'une manière persistante; si, au contraire, il ne contient que de l'amidon de cacao, dix pour cent environ, la coloration produite est d'un beau violet, mais elle passe au bout de quelques minutes.

Nous avons vu et entendu M. Pelouze, féliciter M. Payen de cette constatation, aussi élégante que péremptoire, d'un fait très-important de physiologie végétale.

—M. Hébert fait une communication sur le terrain jurassique de la Provence. Cette partie de la France n'a pas encore été suffisam-

ment étudiée, les auteurs de la grande carte géologique en ayant ajourné la description. Les mouvements de terrain dans ces régions qui, au point de vue géologique, sont une continuation des Alpes, sont tellement nombreux, les dislocations tellement fréquentes, que de grandes difficultés arrêtent l'observateur. Aussi, tandis que rien n'est mieux connu, n'a été mieux décrit que le terrain jurassique du nord de la France, et que l'histoire de sa formation révèle de la manière la plus claire la constitution successive de notre sol, celui du midi, généralement considéré comme présentant des caractères exceptionnels, semblait indiquer pour la période jurassique dans le bassin méditerranéen des phénomènes tout différents dans l'ordre physique aussi bien que dans l'ordre organique. Les époques secondaires établies par la succession des formes dans le nord n'étaient plus distinctes dans le midi. On croyait à des associations anormales des fossiles de plusieurs époques dans une même couche; et certains étages, celui du lias, par exemple, étaient regardés comme formés en partie de gypses et de dolomies provenant de transformations chimiques postérieures.

M. Hébert a voulu constater ces caractères propres au terrain jurassique méditerranéen. Il a suivi couche à couche toute la série des dépôts dans un grand nombre de localités, dans les ravins, sur les flancs escarpés des montagnes, partout où la structure du sol se montrait à découvert. Le département des Basses-Alpes, au nord de la Provence, celui du Var, au sud, lui ont fourni les principaux éléments de cette étude; et il est arrivé à cette conclusion que le bassin méditerranéen offrait exactement la même succession de dépôts jurassiques que celui du nord, les mêmes groupes naturels, caractérisés par les mêmes fossiles; seulement la puissance de ces dépôts est bien plus considérable. Ainsi à Digne, le lias seul a au moins 1 000 mètres d'épaisseur.

Loin de présenter aucun désaccord avec les lois paléontologiques, établies sur les études faites dans le nord de l'Europe, c'est avec un véritable étonnement que M. Hébert a trouvé presque tous les horizons géologiques secondaires du lias exactement dans leur position connue : ainsi l'*infracalcaratus* à *Avicula contorta* et le *bone-bed* à la base, l'*Ammonites angulatus* et ses contemporains à 80 mètres plus haut, puis les calcaires à Gryphées arquées et à *Ammonites Bucklandi*, ceux à *Gryphæa cymbium*, enfin à la partie supérieure 500 mètres de schistes et de calcaires marneux avec tous les fossiles du lias supérieur, l'*Am-*

*monites radians*, etc., à la base, l'*A. discoïdes*, etc., à la partie moyenne, l'*A. insignis* à la partie supérieure.

Cette concordance s'est poursuivie dans le reste de la série jurassique. L'oolite inférieure avec les *Ammonites Humphrisianus*, *Brongniarti*, etc., la grande oolite avec l'*A. arbustigerus* à la base, les calcaires compactes oolitiques à la partie moyenne, les calcaires marneux fossilifères à la partie supérieure, puis au-dessus, les divers niveaux de l'Oxford-Clay, le Coral-Rag avec le *Cidaris florigemma*, tout est à sa place. — Une série de coupes prises aux environs de Digne, de Toulon, de Grasse, etc., mettent ces faits hors de doute.

Enfin la question de la place des gypses et des dolomies est résolue en Provence par M. Hébert de la même manière qu'elle l'a été récemment, dans les Alpes de la Savoie, par la Société géologique. Les gypses et les dolomies constituent la partie supérieure du lias et n'appartiennent point au terrain jurassique, comme on l'avait toujours dit; M. Hébert a constaté, aux environs de Digne, qu'ils étaient toujours recouverts par la base du lias, c'est-à-dire par le *bone-bed* et les couches à *avicula contorta*.

— M. Frémy communique une observation très-intéressante de M. Millon, pharmacien en chef de l'hôpital d'Alger, sur la transformation ou dégénérescence de l'acide prussique ou cyanhydrique en matière noire. On sait depuis longtemps que l'acide prussique se décompose, quelquefois spontanément, et que le résidu de la décomposition est formé en grande partie d'une matière noire. Mais la cause de cette décomposition était restée inconnue. M. Millon croit l'avoir découverte, il a vu au moins qu'il suffisait d'une bulle d'ammoniaque pour déterminer la transformation de l'acide prussique en matière noire; il a vu aussi que la présence d'un acide capable de neutraliser l'ammoniaque empêchait son action de transformation de l'acide prussique en matière noire. M. Millon est sans doute en possession de quelque moyen nouveau de préparation de l'acide prussique, car M. Frémy nous a appris qu'il le produit aussi facilement et en aussi grande quantité que l'alcool et l'éther sulfurique.

— M. Piobert communique des expériences très-importantes de M. le chef de bataillon Vignotti sur les propriétés dynamiques de la poudre, ou la puissance qu'elle engendre par sa combustion en vase clos.

— M. de Quatrefages analyse verbalement deux notes ou monographies de M. Lacaze-Duthiers sur deux mollusques brachri-

podes, les Porpites et les Thécidées qu'il a trouvés vivants sur les côtes de l'Algérie et dont il a fait une étude approfondie.

— M. Régnault communique quelques expériences nouvelles de M. le professeur Marcet, de Genève, sur le réchauffement de l'atmosphère au coucher du soleil à une petite distance du sol. Déjà en 1848, M. Marcet avait constaté : 1° qu'immédiatement après le coucher du soleil, l'air en contact avec le sol s'échauffe, et que cette élévation de température est un phénomène constant, quel que soit l'état du ciel, sauf le cas d'un vent violent. 2° Que la limite ou élévation à laquelle s'étend l'accroissement de température paraît rarement dépasser la hauteur de 33 mètres, lors même que le ciel est parfaitement clair et serein. M. Marcet, nous ne savons à quelle occasion, a repris ces expériences, et il les a reprises dans des conditions nouvelles, en ce sens qu'il a fait trois séries d'observations, l'une semblable à la série ancienne sur une prairie voisine du lac de Genève, l'autre sur les eaux mêmes du lac, la troisième sur un banc de sable ou de gravier mis à nu par l'abaissement des eaux du lac. Sa conclusion est que le réchauffement observé sur la prairie ne se retrouve plus ou se retrouve considérablement affaibli sur l'eau et sur le gravier ; ainsi tandis que de 0 à 5 mètres au-dessus de la prairie, la température passait de 11 à 18° ; sur l'eau, elle restait presque stationnaire, et baissait, plutôt qu'elle n'augmentait, sur le banc de sable. Nous reviendrons sur cette communication.

— M. Velpeau analyse avec finesse une note très-curieuse de M. Ollier sur la reproduction artificielle du nez ou la rhinoplastie, non plus au moyen de lambeaux de chair empruntés au visage ou à d'autres parties du corps, ce qui donnait des nez sans consistance, faciles à se déformer, très-laits ; mais au moyen de lames de périoste empruntées au front ou même de portions d'os empruntées au maxillaire ; ce qui permet d'obtenir un nez à la fois charnu et muni d'une sorte de charpente osseuse. Il ne s'agissait pas seulement d'une application théorique des phénomènes extraordinaires de greffe, de transplantation du périoste ou des os, mais d'une opération réellement pratiquée sur un jeune homme dont on montrait la photographie et le portrait en bas-relief avant, pendant et après l'opération. Le nez, produit de l'art, n'est pas d'une régularité parfaite, mais il a fait au moins disparaître une monstruosité repoussante, et tout indique qu'il se maintiendra.

— M. Velpeau appelle en outre l'attention sur un procédé étrange

proposé par M. le docteur Plouviez, comme seul moyen efficace de constater la mort. Il implante dans le cœur une aiguille servant à l'acupuncture; si le cœur bat, l'aiguille est entraînée, elle se déplace dans l'espace, elle oscille, ses agitations vont diminuant incessamment avec la vie pour cesser complètement à la mort. Il paraît certain que l'implantation de l'aiguille dans le cœur est inoffensive, mais comment le persuadera-t-on aux masses?

## VARIÉTÉS.

### Sur l'Analyse spectrale.

Lettre de M. Monnier, doyen de la Faculté des sciences de Marseille.

« Je regrette de n'avoir pas été assez libre pour vous écrire ces quelques lignes, immédiatement après la publication, dans le *Cosmos*, de la lettre du docteur Giltay, de Rotterdam, au sujet de l'analyse spectrale, je le puis enfin aujourd'hui.

• Je ne parlerai pas de ce qui concerne la question de priorité relative à M. Plucker, il me semble que dans cette affaire, toute de date, toute historique, la part de chacun est facile à trouver; parmi tant de savants éminents, qui ont participé à ces découvertes successives, M. Plucker est certes dans les premiers rangs. Je me bornerai seulement à dire que, depuis deux ans, et après avoir pris connaissance des procédés d'analyse spectrale pour les gaz indiqués par M. Plucker, dans le Numéro du 10 octobre 1858 du *Philosophical magazine*, j'ai montré tous les ans dans mes cours, et aux personnes qui fréquentent mon laboratoire, une application saisissante de ces moyens nouveaux d'étude: c'est tout simplement l'analyse des différentes parties de la flamme de la bougie. La seule précaution à prendre dans le spectroscope, c'est d'avoir une fente très-fine et surtout longue de un millimètre et demi seulement, afin de n'explorer qu'une partie restreinte de la flamme. Lorsque celle-ci présente sa partie la plus brillante à un ou deux centimètres de la fente, on aperçoit le spectre continu et sans raies des matières incandescentes; ici, c'est le charbon. Si on présente la partie bleue du bas de la flamme, on obtient les quatre raies lumineuses principales de l'oxyde de carbone; si on place le pourtour de la flamme en face

de la fente fine du collimateur, et qu'en même temps on approche légèrement de la flamme un fil de verre fin et facile à échauffer, aussitôt l'hydrogène du pourtour de la flamme manifestera sa présence, en produisant la raie jaune brillante? que montre la lampe monochromatique à alcool, du docteur Brewster. Il y a mieux, sans employer de verre, il suffit d'incliner légèrement la mèche de la bougie de manière à la faire sortir un peu de la partie latérale de la flamme, aussitôt la raie jaune apparaît, due au borate de soude que contient le coton de la mèche; la flamme toute entière alors présente cette réaction. Si on ramène la mèche dans la partie sombre et dès lors moins chaude de la flamme, la raie jaune disparaît, peu à peu, presque en totalité.

« Vous avez parlé, Monsieur, du spectre magnifique présenté par la petite flamme qui est à la base d'un jet de gaz d'éclairage, mêlé à de l'oxygène dans le chalumeau, pour la lumière Drummond. Ce spectre est précisément celui de la partie bleue de la flamme de la bougie, c'est le spectre de la partie bleue de la flamme de l'alcool, c'est le spectre de la partie bleue du gaz brûlant à l'air; c'est, je le pense, l'oxyde de carbone. Comme particularité très-curieuse et d'une grande importance théorique, ce spectre possède des raies lumineuses très-fines, sur un fond lumineux; avec quelque soin et une lentille cylindrique, on les voit dans la flamme de la bougie, mais beaucoup moins éclatantes que dans le cas que vous citez.

« Voici du reste leur déviation minimum, pour un prisme de sulfure de carbone dont l'angle est à peu près  $60^\circ$  :

|                                                          |                |
|----------------------------------------------------------|----------------|
| 1° une ligne brillante (précédée de cinq raies fines). à | $47^\circ 38'$ |
| 2° la raie jaune, analogue à la raie D. . . . . à        | $48^\circ$     |
| 3° une ligne verte fine. . . . . à                       | $48^\circ 34'$ |
| petite ligne fine. . . . . à                             | $48^\circ 28'$ |
| — . . . . . à                                            | $48^\circ 22'$ |
| — . . . . . à                                            | $48^\circ 20'$ |
| — . . . . . à                                            | $48^\circ 14'$ |
| — . . . . . à                                            | $48^\circ 8'$  |
| 4° une ligne bleuâtre. . . . . à                         | $49^\circ 40'$ |
| petite ligne fine. . . . . à                             | $49^\circ 34'$ |
| — . . . . . à                                            | $49^\circ 28'$ |
| 5° une ligne violette, moins vive. . . . . à             | $51^\circ$     |
| suivie de quatre lignes très-rapprochées, terminées à    | $51^\circ 22'$ |
| 6° enfin une ligne gris lavande violâtre. . . . . à      | $53^\circ 12'$ |

« Si au lieu de gaz d'éclairage, on emploie de l'hydrogène, on n'obtiendra rien de semblable.

« Tout en rendant un grand hommage au beau travail de MM. Bunsen et Kirchhoff, je ne puis m'empêcher de reconnaître aussi que les conclusions de ces Messieurs, sont peut-être prématurées et trop hâtives pour ce qui concerne la composition de la photosphère solaire. Je commencerai par dire que la raie jaune D, qui combat pour faire admettre le sodium au sein de la photosphère, agit aussi en faveur de beaucoup d'autres corps ; il n'y a que l'embarras du choix, mais je citerai surtout le fer et le mercure. Ce dernier métal donne la raie jaune D, double, d'une manière merveilleuse, avec une raie violette la plus belle que l'on puisse voir. Ce qui commande encore une extrême réserve, c'est que nous n'avons sur le spectre des métaux, que des connaissances fort incomplètes ; quelques physiciens éminents, et je prends les noms cités par les savants d'Heidelberg, MM. van der Willigen, Masson, Angström, n'ont vu qu'un nombre peu considérable des raies de beaucoup de métaux, du fer surtout, et cela se conçoit parfaitement aujourd'hui. En effet, dans l'arc voltaïque produit par la pile, il faut distinguer plusieurs parties.

« 1° Celle qui est incandescente, très-lumineuse, formée par les électrodes, éblouissant d'éclat s'ils sont en charbon, et fondus s'ils sont métalliques. Cette partie ne fournit qu'un spectre continu très-brillant, mais sans raies ;

« 2° L'auréole gazeuse qui, dans une pile très-puissante, est très-étendue, et qui seule donne des raies ; cette auréole, lorsque les électrodes sont en charbons, est formée, comme on le sait, de deux parties ovalaires, concentriques, l'une violâtre au centre, l'autre orangée au pourtour ; il est bien à présumer que chacune d'elle a ses raies distinctes et que le milieu ambiant peut y jouer un rôle. Il est dès lors certain que les physiciens qui, faute d'une suffisante énergie dans la pile, ont interrogé des électrodes trop rapprochées, n'ont pu voir qu'un nombre très-limité de raies brillantes, étant gênés par la présence du spectre continu, éblouissant et sans raies, formé par la partie solide ou liquide incandescente des électrodes : de là toutes ces différences. J'ai eu cette semaine à manier une pile de 65 éléments de Bunsen, grand modèle, et j'ai obtenu pour le fer une auréole admirable, dans chacune des parties de laquelle, même dans un espace très-restreint, les raies étaient en nombre excessif ; avec un appareil de grossissement puissant, j'ai vu des personnes habiles ne pouvoir, dans le champ de la lu-

nette, les compter qu'avec une peine extrême. En présence de raies si rapprochées et qu'on connaît peu encore, il est difficile d'établir sans erreur des coïncidences irrécusables.

« Je crois donc qu'avant d'affirmer que tel ou tel métal produit le spectre négatif du soleil par sa présence dans la photosphère, il faut parfaitement connaître les spectres des métaux, des gaz et de tous les corps. Or, il n'y a encore dans cette voie que des ébauches, et c'est un travail que l'état de la science réclame. Il est à désirer que ces spectres si importants soient faits avec un soin extrême, avec un contrôle des divers savants qui ont touché cette partie de la physique, et surtout dans des conditions parfaites et comparables. Ayant dessiné des spectres, (je crois que vous avez eu entre les mains une première étude, aujourd'hui plus perfectionnée, du spectre de l'azote) ; je sais combien un pareil travail est délicat et difficile ; les plus habiles y font des erreurs. Ainsi, par exemple, je signalerai par votre intermédiaire, à MM. Bunsen et Kirchhoff, la raie rouge extrême du potassium ; ces Messieurs ont dit qu'elle correspondait exactement à la raie A solaire, cela n'est pas : la raie rouge du potassium a cela de très-remarquable qu'elle est *beaucoup moins réfrangible* encore que cette raie A, du spectre solaire, qu'elle est difficile à voir quand on ne prend pas d'autres précautions que celles qui suffisent à illuminer et à montrer, dans leur beauté, toutes les raies rouges de la lumière solaire. Cette lettre, déjà trop longue, me force à remettre à une autre fois ce détail ; la raie rouge du spectre de la potasse est, jusqu'à ce moment, le rayon de lumière le moins réfrangible qui soit connu. J'ai fait du reste cette expérience, pour la première fois, en présence de M. Plucker ; nous avons d'abord placé le fil du réticule sur la raie A solaire, puis ensuite sans toucher à l'appareil, nous avons observé avec lui la raie rouge du potassium, mesuré celle-ci, puis nous sommes encore revenus à la raie A ; la différence de déviation minimum entre ces deux raies est d'au moins 20'. »

P.-S. « Des recherches ultérieures me permettent d'assurer  
« que la partie bleue de la flamme de la bougie, de l'alcool, du  
« gaz qui brûle, du papier, etc., etc., est due à la combustion  
« de l'hydrogène proto-carboné et non de l'oxyde de carbone,  
« comme on l'avait admis jusqu'ici et que je l'ai énoncé plus haut.  
« L'analyse spectrale le prouve d'une manière irrécusable. »

Imprimerie de W. REMQUET, GOURY et C<sup>ie</sup>,  
rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY,  
Propriétaire-Gérant.



## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

NÉCROLOGIE. — *Analyse des discours prononcés sur la tombe d'Isidore Geoffroy Saint-Hilaire.* — M. Milne-Edwards, au nom de l'Académie : « Isidore Geoffroy, sans négliger les travaux dont ses propres inspirations étaient l'unique source, s'est appliqué avec une rare persévérance à développer, à rendre saisissable pour toutes les intelligences, à perfectionner même les grandes vues théoriques de son père, et il n'a pas failli à cette tâche ardue. La piété filiale était un des traits les plus saillants de son caractère, et le culte qu'il rendait à la mémoire de son père lui a fait entreprendre une longue série d'ouvrages tous dignes du sentiment qui les dictait, ainsi que de la pensée philosophique dont ils étaient l'expression. Notre regretté confrère était bien doué par la nature, son esprit droit, ferme et méditatif était mûri par l'étude ; il possédait à un haut degré l'art de l'exposition, et un concours de circonstances heureuses avait contribué à développer en lui l'amour de la science, et à faire aussi naître la pensée qui domina sa vie, la législation des produits anormaux de la création... »

M. A. de Quatrefages, au nom du Muséum : « ... Notre regretté collègue voyait dans le Muséum, où s'était écoulée sa première enfance, une seconde et presque sa plus chère patrie. L'amour filial ajoutait à la vivacité de ce sentiment. Continuer en tout l'œuvre de son père était à ses yeux plus qu'un bonheur ; c'était l'accomplissement d'un devoir. A ce double titre, l'accroissement des collections, le développement de la ménagerie fondée par Étienne Geoffroy (1793), étaient pour lui l'objet d'une sollicitude constante. Partout, dès qu'il s'agissait de ses galeries, il se faisait sollicitateur. C'est ainsi qu'il suppléait à la modicité du budget alloué pour ses dépenses, et amenait au Muséum ces dons nombreux, souvent d'une grande valeur, qu'il annonçait à ses collègues presque à chaque réunion. Laissons ici parler les chiffres. En 1828, on ne comptait au Muséum que 7 500 sujets ; en 1835, ce chiffre s'élevait à 14 750 ; au mois d'août 1861, le nombre était de 15 500, et les magasins renfermaient en outre environ 42 000 peaux. Ajoutons que l'ordre le plus sévère a toujours régné au milieu de

ces richesses sans cesse croissantes, grâce aux dispositions réglementaires, à la fois simples et sages, établies par Isidore Geoffroy, et qu'il savait rendre légères à tous ses subordonnés par une justice bienveillante, par son inaltérable bonté. Ce qui se passait dans les collections des animaux morts se répétait à la ménagerie, à la collection des animaux vivants. En 1824, Isidore Geoffroy la trouve composée de 283 oiseaux ou mammifères ; en 1842, elle comptait 420 individus ; depuis 1850, elle s'est maintenue à un chiffre moyen de près de 900. »

M. Drouyn de Lhuys, au nom de la Société impériale d'acclimatation : « ... Dans les âmes d'élite, le même foyer produit la lumière de la pensée et la chaleur du sentiment ; c'est là leur gloire et la cause de leur puissance. Combien de fois avons-nous admiré dans notre président cette infatigable activité qui, tour à tour, s'élevait aux plus hautes généralités de la science et descendait aux plus minutieux détails de l'administration ; cette indomptable ardeur que le succès n'a jamais attiédie et que le revers n'a jamais éteinte ; cet habile maniement des hommes, qui savait exiger sans violence et transiger sans faiblesse ; ces ménagements si délicats et si ingénieux qui conduisaient au but sans froisser personne et sans rien heurter sur la route ; enfin cette exactitude, cette ponctualité qui fait chaque chose en son temps, met chaque chose à sa place, condense en quelque sorte la vie et en double la durée parce qu'elle supprime les lacunes ! Geoffroy Saint-Hilaire voulait que la science descendît sur la terre, qu'elle se fît chair et qu'elle habitât parmi nous. Suivant lui, la vraie science n'est point comme ces soleils de théâtre qui brillent sans échauffer. L'arbre qu'elle cultive peut porter sa tête dans les cieux, pourvu que les rameaux laissent tomber sur la terre des fruits abondants. Telle est la pensée qui l'inspirait, lorsqu'il jetait les fondements de la Société d'acclimatation et qu'il traçait le plan du Jardin zoologique du Bois de Boulogne. Permettez-moi, Messieurs, de le dire avec un sentiment de reconnaissance et d'orgueil : c'était son œuvre de prédilection. Il n'y a pas un mois, sentant sa fin prochaine, il se fît porter chez son fils, près de ce jardin auquel il voulait dire un adieu suprême. C'est là que, pour la dernière fois, ses yeux presque mourants contemplèrent cette belle nature qu'il avait tant aimée. »

M. Pasteur, au nom de la Société de secours des amis des sciences : « ... Il était si bien le digne fils de cet illustre père ! Il y avait entre eux une si parfaite communion de pensées et d'aspi-

rations vers tout ce qui peut honorer l'humanité et agrandir les conquêtes de la science ! Oserai-je vous rappeler ici un des traits de leur tendre affection ? Beaucoup parmi vous, Messieurs, ont eu le triste honneur d'assister, à cette place même, il y a dix-sept ans, aux funérailles d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire. Je serais bien surpris si leurs cœurs n'étaient pas remplis en ce moment du souvenir de l'immense douleur que pouvait à peine contenir son malheureux fils. Pour moi, je le vois encore se jetant tout en pleurs dans les bras de ceux qui venaient de célébrer les vertus et le génie de son père, éprouvant cette sorte de vertige qui nous pousserait tout vivants dans la tombe de ceux que nous chérissions. »

*Navigation sur les canaux.* — Il y a trois semaines environ, un ingénieur franco-belge, très-habile, M. Bouquié, nous avait invité à venir voir, sur le canal Saint-Denis, l'essai d'un nouveau système de halage à vapeur, applicable à tous nos canaux, à tous les bateaux existants dans nos ports navigables, sans changements à apporter aux habitudes de la batellerie, sans modification aucune de son matériel. Nous nous étions rendu à cette invitation et nous avons suivi pendant deux heures environ la marche de deux énormes bateaux, dont l'un remontait le canal, tandis que l'autre le descendait, se halant tous deux sur une même chaîne non calibrée, déposée simplement au fond du courant, et qu'ils se passaient sans hésitation l'un à l'autre en se croisant. Le progrès considérable réalisé par M. Bouquié consiste précisément dans les simplifications inattendues qu'il a apportées au touage à vapeur sur chaîne fixe. Le moteur, qui n'est qu'une simple locomobile, et le treuil de halage sont disposés de manière à pouvoir s'enlever rapidement à l'arrivée, et à fonctionner de suite sur un autre bateau prêt à partir. Le treuil repose sur un châssis portatif, fixé à l'aide de griffes et de vis de pression, sur l'avant, ou tout autre point du bateau. Une disposition spéciale facilite l'adhérence de l'appareil sur la chaîne de halage, tout en permettant de dégager cette chaîne pour la manœuvre du croisement de deux bateaux. Cette opération se fait sans arrêt sur la même chaîne qui glisse sur le côté du bateau ; elle serait impossible avec l'ancien mode de touage, où la chaîne occupe tout le bateau. Pour le passage des écluses, une disposition permet à l'appareil de s'effacer en glissant sur des guides, de manière à ne plus offrir de saillie extérieure. Grâce à la chaîne noyée, on continue la traction à travers l'écluse, sans gêner ni la manœu-

vre des portes, ni la circulation des autres bateaux. Sans compter les avantages de vitesse et de régularité qui permettraient aux mariniers de multiplier leurs voyages, on estime à *une fraction de centime* par tonne kilométrique, les frais de traction du nouveau système, au lieu d'un centime par tonne que coûte le halage par chevaux. C'est donc une économie de 70 p. 100.

Déjà, M. Bouquié a organisé sur le canal Saint-Martin, devenu canal souterrain, un système de touage à vapeur, qui fonctionne parfaitement et rend de très-grands services.

*Mort du docteur Peney.* (Note de M. Jomard.) — Le docteur Alfred Peney a succombé aux fatigues du voyage qu'il avait entrepris. Parti le 20 février dernier de Gondo-Koro, vers 4 degrés de latitude nord, il avait franchi la cataracte de Makédo et avait observé le pic Logouek; il était parvenu dans la province de Mady jusqu'au pic de Gniri, vers 3 degrés et demi de latitude, non loin de Galufi, et avait reconnu la chaîne du Régo. Les dernières nouvelles qu'on ait reçues de lui datent du 29 mai; elles étaient pleines d'intérêt par les détails qu'il donnait sur le cours du haut Nil, sur de nombreux affluents ignorés jusqu'à lui et qui représentaient déjà presque autant de sources du fleuve (il en avait compté jusqu'à cent dans l'espace de 40 kilomètres). Enfin, il avait reconnu un grand affluent du Nil, le Loukouédi, qui prend sa source au mont Régo et débouche dans le Nil, vers Djendoki-Garbo. Tout annonçait le succès de cet intrépide voyageur, acclimaté dès longtemps dans le pays, où il exerçait les fonctions de médecin en chef du vice-roi d'Égypte. Après avoir pris quelque repos, il se préparait à partir au commencement de juillet avec un compagnon de voyage, M. Debono, maltais, qui déjà avait pénétré à Galufi. Le docteur Peney, muni de bons instruments, de notions anthropologiques et de connaissances d'histoire naturelle, était un des hommes les mieux préparés pour faire de bonnes et solides observations et tirer d'un voyage aussi intéressant tout le parti possible. La perte qu'on vient de faire est une des plus douloureuses que la science pût essayer; instruction, modestie, courage, caractère élevé, il réunissait les plus excellentes qualités. On n'a aucun détail sur la cause de sa mort; il est possible qu'elle soit due aux fièvres engendrées par les pluies tropicales; il avait cru pouvoir braver ce danger impunément. En Europe on ne se figure pas les périls, les difficultés de toute espèce qui sont à vaincre dans ce voyage aux sources du Nil, les obstacles qu'opposent le climat, les chaleurs excessives, les pluies.

torrentielles. De là tant d'expéditions qui, depuis les époques les plus anciennes de l'histoire jusque dans les derniers temps, ont toutes également échouées. Aussi songe-t-on sérieusement aujourd'hui à prendre la voie de l'est pour arriver plus sûrement. (*Patricie*, 19 novembre.)

*Incombustibilité.* — Un chimiste français aurait découvert, dit-on, le moyen de rendre incombustibles les mousselines, dentelles, tulles et toutes autres étoffes légères. Il ne fait pas un secret de sa découverte : « Il suffirait pour rendre ces étoffes incombustibles, de mêler à l'amidon qui sert à les empeser, la moitié de son poids de carbonate de chaux, vulgairement appelé craie ou blanc d'Espagne. On procède ensuite au repassage comme à l'ordinaire. Cette adjonction de craie ne gâte rien, ni l'apparence, ni la qualité, ni la blancheur de l'étoffe. »

*Nouvelle-Calédonie.* — Les dernières nouvelles venues de cette île vont jusqu'au 26 juillet dernier. L'attention de l'administration locale se portait en ce moment sur les moyens d'encourager la culture du coton dans la colonie. Dans ce but, des graines de coton Géorgie longue soie avaient été mises à la disposition des colons avec des instructions sur les procédés de culture. Il y a tout lieu d'espérer qu'avec un sol aussi fertile que la Nouvelle-Calédonie, ces essais donneront d'excellents résultats. D'après l'état de la population, arrêté au 17 juillet de cette année, on comptait en ce moment dans la colonie 405 Européens, dont 310 hommes et 95 femmes, non compris les troupes et le personnel administratif.

*Antiquités mexicaines.* — M. Charnay a mis sous les yeux [de la Société de géographie un certain nombre de ses admirables planches photographiques représentant les antiquités du Yucatan, du Chiapa, de l'État d'Ouxaca, et de quelques autres parties du Mexique et de l'Amérique, où ce courageux voyageur vient de faire une exploration de plusieurs années. Rien n'est plus curieux que ces mystérieux et magnifiques restes d'une civilisation inconnue, d'une origine qui se perd dans la nuit la plus profonde des temps, d'un caractère tout spécial, qui, dans son élégance et sa grandeur, n'a aucun rapport avec les monuments de notre continent. M. Charnay prépare, avec la collaboration de M. Ferdinand Denis et de M. Viollet-le-Duc, une publication où seront décrites les merveilles archéologiques de ce Nouveau Monde qui malgré son nom, paraît être bien ancien.

*Prime d'encouragement pour la culture du coton.* — Le gou-

vernement général de l'Inde anglaise a pris, à la date du 19 août 1861, une résolution par laquelle des prix annuels de 10 000 roupies (25 000 francs) chacun sont institués pendant deux ans dans les trois présidences, à titre de primes d'encouragement pour la meilleure production du coton, sous le double rapport de la quantité et de la qualité. Ces prix, au nombre de trois pour chaque saison, seront décernés après concours et sur l'avis des chambres de commerce de Calcutta, de Madras, de Bombay, aux producteurs les plus méritants, à la condition pour ceux-ci d'avoir au moins trente acres de terre plantés en coton.

*Blé décortiqué et blé simplement nettoyé.* — En 1854, M. Hannon fils, une de nos plus habiles spécialités meunières, mit dans deux flacons séparés du blé décortiqué par lui avec soin, et du blé simplement nettoyé à l'ordinaire; depuis cette époque il a laissé les deux flacons juxtaposés. Or, phénomène vraiment extraordinaire, le blé décortiqué est resté parfaitement intact, pas un de ses grains n'est altéré, il ne répand aucune mauvaise odeur; tandis que le blé simplement nettoyé n'est plus qu'une masse informe, brune et nauséabonde, une sorte de magma dont il serait impossible de tirer aucun parti. Cette observation importante ne pourrait-elle pas, ne devrait-elle pas devenir le point de départ d'une nouvelle industrie? la décortication ne serait-elle pas un des moyens les plus efficaces de la conservation tant désirée et tant cherchée des blés? la seule interprétation possible du fait que nous citons n'est-elle pas que les germes des mucédinées et des infusoires qui altèrent le blé en se développant, seraient déposés primitivement dans la pellicule ligneuse extérieure du blé?

### Science étrangère.

*Trainées lumineuses des étoiles filantes.* — M. Jules Schmidt, directeur de l'Observatoire d'Athènes, fondé par la munificence de M. le baron de Sina, a observé dans les nuits du 17 octobre 1859, du 9 août 1860, du 9, 10, et 12 août 1861, plusieurs apparitions d'étoiles filantes, suivies de *trainées lumineuses*, différentes de forme et de mouvement, quelques-unes (sans doute, par suite d'une déception optique, causée par la grande distance, à laquelle l'observateur se trouvait de l'objet observé), semblant se replier

sur elles-mêmes en forme de nœud. MM. *Glaisher, Gladstone, Greg et Lowe*, chargés par l'Association britannique de la continuation des rapports sur les météores ignés, rédigés par feu le professeur *Baden Powell*, ont déjà reproduit presque intégralement une des précédentes communications du savant astronome d'Athènes. (*M. Haidinger*, séance du 3 octobre 1861.)

*Météorite de Dhurmsala* (Indes-Orientales). — Un fragment (le premier, sans doute, qui soit parvenu en Europe) de cette météorite, remarquable par le froid intense que ressentirent ceux qui la touchèrent immédiatement après sa chute (14 juillet 1860, entre deux et deux heures et demie, après midi) a été offert en don au Musée impérial de Vienne, par milord vicomte *Canning*, vice-roi et gouverneur-général des Indes britanniques. De plus, *M. J.-R. Saunders*, commissaire-député du gouvernement à Dhurmsala, a, en outre, annoncé l'envoi d'un certain nombre de fragments, destinés aux différents musées d'Europe. La météorite en question est de couleur gris pâle, de texture tufacée, d'un poids spécifique de 3,151, et renferme en granules isolés du fer métallique et du protosulfure de fer (Pyrite magnétique). Ces caractères la rapprochent d'une météorite des Indes, celle de Parnallée, tombée le 28 février 1857 vers midi, et lui assignent sa place dans la troisième des familles établies par *M. le baron de Reichenbach*. (*M. Haidinger*, séance du 10 octobre 1861.)

*Météorite de Montpreis (Styrie).* — Le 31 juillet 1859, vers 9 heures 30 m. du soir, trois habitants de ce bourg virent un globe lumineux, semblable à une étoile filante, suivi d'une traînée lumineuse, dirigeant sa course de haut en bas et touchant terre en avant du château. Immédiatement après, on trouva au fond d'une cavité superficielle, creusée dans un sol sablonneux compacte, en avant du mur du cimetière, trois pierres, chacune environ de la grosseur d'une noix, et une petite quantité de sable noir. Ces pierres persistèrent de 5 à 8 secondes, après leur chute dans un état d'incandescence pendant un quart d'heure avant de se refroidir. Ces pierres ont dû avoir pour origine leur éparpillées avant d'être fondues. La chute de la météorite fut terminée par une pluie de la météorite et le froid intense.

extrêmes viennent s'interposer la plupart des autres météorites connues, arrivant toutes plus ou moins échauffées à la surface de la terre, selon le temps et la vitesse qu'elles avaient mis à traverser l'atmosphère terrestre, après avoir quitté les régions plus que glaciales (100 degrés centig. d'après les données généralement admises) des espaces cosmiques. C'est à *M. Deschann*, conservateur du Musée de Laibach (Carniole), et présentement membre de la Chambre des députés de l'empire d'Autriche, qu'on est redevable des premiers renseignements authentiques sur la météorite de Montpreis. (*M. Haidinger*, séance du 17 octobre 1861.)

— *M. le professeur Bunsen* annonce avoir reçu une quantité considérable d'un *mica lithionifère*, contenant du *caesium* et du *rubidium* dans une proportion de plus de 3 p. 100, et, par conséquent, propre à la production en grand de ces deux nouveaux métaux. *M. Seybel*, chef d'une grande fabrique de produits chimiques à Liezing, près Vienne, a fait venir de grandes quantités de la *lépidolithe* de Rozena (Moravie) et du *mica lithionifère* de Finnwale (Bohème), pour les faire servir à l'extraction du *lithium*, du *caesium* et du *rubidium*. (*M. Schroetter*, séance du 17 octobre 1861.) (*Corresp. partic. de M. le comte Marshall*.)

—

### Agriculture.

*Les avantages du topinambour*; par *M. MALAGUTI*. — Les tubercules constituent le produit principal du topinambour, ce qui n'empêche pas que les tiges et les feuilles n'aient leur importance : elles constituent un excellent fourrage pour les vaches, les chevaux et surtout pour les moutons ; les tiges sont un bon combustible pour chauffer le four, et au besoin elles peuvent servir de litière. Mais il faut opter entre la récolte en vert et celle des tubercules, car le rendement de ces derniers est diminué par l'enlèvement prématuré des tiges. On arrache les tubercules, soit à la houe, soit à la charrue, de la mi-décembre à la mi-mars. Ordinairement, on n'en arrache pas au delà de ce qui est nécessaire à la consommation pendant douze à quinze jours. Si on préfère les rentrer vers la fin de l'automne, il suffit de les loger sous un hangar, avec un simple abri de paille, en les éten-



dant par couches minces sur le sol, car les tas sont sujets à s'échauffer. Les tiges sèches se coupent par un beau temps, vers la fin de novembre ou au commencement de décembre. Plus tard, elles noircissent et perdent de leur valeur. A peine coupées, on les lie en bottes, et on ne les rentre que quand elles sont sèches. Devant servir de combustible, il est urgent que les bottes se trouvent à l'abri des pluies. Veut-on profiter du feuillage, il convient de couper les tiges alors qu'elles sont encore semi-ligneuses, dès la première gelée blanche, à 30 centimètres au-dessous du sol. On les lie aussitôt en bottes de 25 centimètres de diamètre, en ayant soin de ne pas serrer fortement les liens; puis on réunit la récolte en gerbes composées chacune de huit à dix bottes, et on les laisse debout jusqu'à ce qu'elles soient suffisamment sèches, résultat difficile à atteindre si la saison est pluvieuse. Pour que la dessiccation soit complète, il est utile de défaire les gerbes pour en aérer l'intérieur. Ainsi donc, le topinambour fournit des tubercules, des tiges vertes et des tiges sèches. Le topinambour produit de 100 à 400 hectolitres par hectare en raison de la fumure qu'il a reçue. Les feuilles rendent de 7 à 25 000 kilogr. Enfin les tiges sèches produisent à peu près la moitié des tubercules. Ces variations tiennent à la richesse plus ou moins grande du sol. 1 000 kilogr. de tubercules renferment 3 kilogr. 300 grammes d'azote, et la même quantité de feuilles vertes en renferme 3 kilogr. 500 grammes. C'est pour les premières l'équivalent pratique de 471 kilogr. de foin fané et de 509 pour les secondes. N'exigeant pas d'engrais à action prompte, ce précieux tubercule peut être fumé avec des chiffons de laine riches en azote et peu chers. 900 kilogr. par hectare et par an suffisent; on peut fumer de trois en trois ans, pourvu que la somme de fumure y soit. Un agriculteur de la Haute-Loire, M. Deniol, a fait connaître, il y a deux ans, les bénéfices qu'il avait réalisés sur un demi-hectare de terre de qualité très-ordinaire qu'il avait cultivé en topinambour pendant quinze ans. Chaque année moyenne, l'excédant de ses recettes sur ses dépenses a été de 357 fr. 25 centimes.

*Composition pour boucher les crevasses survenues sur les sabots des chevaux.* — Jusqu'à ce jour on n'était pas parvenu à réparer les brèches et les divisions accidentelles que l'on remarque si souvent sur le sabot des chevaux. M. Defays, professeur de médecine vétérinaire, a fait connaître une composition qui donne ce résultat. C'est un mélange de deux parties de gutta-percha et

d'une partie de gomme ammoniacque. La gutta-percha est ramollie dans l'eau chaude et divisée en fragments de la grosseur d'une noisette. On mélange ensuite ces fragments avec la moitié en poids de gomme ammoniacque concassée, et l'on fait fondre le tout à feu doux, dans une capsule de fer étamée, en ayant soin de remuer la masse jusqu'à ce qu'elle soit homogène et qu'elle ait pris la couleur et l'aspect du chocolat. Lorsqu'on veut l'utiliser, on fait fondre de nouveau la composition dans le même vase qui a servi à la préparation, et après avoir nettoyé parfaitement la surface de la corne jusqu'à ce que celle-ci soit bien sèche et exempte de corps gras, on l'applique sur la partie, de la manière que le vitrier applique son mastic. On facilite le travail en échauffant la lame de l'instrument dont on se sert. Cette composition prend la consistance de la corne, et permet l'implantation des clous. Elle se moule facilement sur les surfaces avec lesquelles on la met en contact; elle se soude au sabot et fait corps avec lui, enfin elle est insoluble dans l'eau. Ce sont là plus de qualités qu'il n'en faut pour que les propriétaires de chevaux se décident à expérimenter cette composition, dont le prix n'atteint pas 5 francs le kilogramme.

#### Industrie.

*Les filets de pêche en coton.* — Aujourd'hui les filets en chanvre doivent céder le pas aux filets en coton, dont les qualités viennent d'être mises au grand jour pendant ces dernières années. A l'Écosse revient l'initiative des essais de ce genre, et la fabrique de M. Stuart fournit à l'heure actuelle en quantité. L'innovation ne s'est pas faite du jour au lendemain; il a fallu vaincre les répugnances de bien des pêcheurs dans les premiers temps, et leur montrer par des preuves irrécusables que *la pêche faite par les filets en coton était plus abondante que celle faite par les filets en chanvre* (sic). Le moyen de conservation pour les filets en coton a été l'objet de diverses épreuves, et ce n'est que par tâtonnements que l'on est arrivé aux beaux résultats d'aujourd'hui; la durée du filet en coton est au moins double, et la grande légèreté de l'engin permet de lui donner une hauteur d'un tiers plus considérable sans que les mailles de la partie supérieure soient fermées. Pour arriver à la perte minimum de filets, le filet en coton doit être

tanné cinq fois dans la tannure de cachou. Les halins gagnent également à être tannés au lieu d'être goudronnés; les fils servant aux réparations doivent auparavant avoir subi quatre tannures; la cinquième leur sera donnée naturellement quand tout le filet sera tanné, car entre deux pêches on ne doit pas négliger de renouveler l'opération.

---

## PHOTOGRAPHIE.

### Sur l'éclat binoculaire,

Par sir David Brewster.

En commençant cette communication, sir David Brewster fait remarquer qu'il y a quelques années, le professeur Dove avait observé le fait suivant : Lorsqu'on place dans le stéréoscope les deux images d'une pyramide ou de tout autre solide mathématique, correspondant l'une à l'œil droit, l'autre à l'œil gauche, la première se trouvant dessinée sur un fond blanc, et la deuxième sur un fond noir, le solide visible en relief dans l'instrument apparaît avec un éclat particulier. Le professeur Dove décrit cet éclat comme étant métallique, et après avoir indiqué la forme des dessins produits par des lignes noires sur un fond blanc, et des lignes blanches sur un fond noir, il s'exprime en disant que la pyramide formée paraît éclatante, comme si elle était faite de graphite. D'autres observateurs considèrent cet éclat d'une autre façon : les uns disent qu'il ressemble à celui du verre dépoli, d'autres à celui du papier revêtu au pinceau de plombagine, tandis que le professeur Wood dit qu'il rappelle l'éclat du verre parfaitement poli. Pour expliquer ce phénomène, le professeur Dove remarque que, dans tous les cas où une surface paraît douée d'éclat, il y a toujours un lit transparent, ou transparent-réfléchissant, d'une grande intensité, à travers lequel nous apercevons un autre corps. C'est donc d'une combinaison entre la lumière extérieurement réfléchie, et celle réfléchie ou dispersée intérieurement, que dépend la sensation de l'éclat. Cet effet, ajoute-t-il plus loin, se produit lorsqu'un certain nombre de verres de montre sont

empilés les uns sur les autres, ou encore, lorsqu'une plaque de tôle ou de mica chauffée au rouge se sépare en une multitude de couches minces, dont chacune est d'une transparence parfaite, tandis que, dans sa masse, la plaque acquiert l'éclat de l'argent. A ces exemples d'éclat dus à ces plaques qui, au point de vue optique, ne se trouvent pas au contact, ou qui, si elles s'y trouvent, ont des pouvoirs réflecteurs différents, il faut ajouter les suivants : les perles, la nacre, le spath perlé, les cristaux de spath calcaire et les verres décomposés de toutes couleurs. La cause de ces diverses sortes d'éclat et de celui des métaux a toujours été bien connue, et lorsque l'éclat binoculaire a attiré l'attention des savants, il a été naturel de lui attribuer la même origine. C'est ce qu'a fait le professeur Dove, et il a considéré la surface noire dans l'une des épreuves, comme donnant la lumière dispersée, et la surface blanche comme fournissant la lumière régulièrement réfléchie, de telle sorte que la surface noire se trouve vue à travers la surface blanche.

Cette théorie de l'éclat binoculaire n'est pas satisfaisante, comme le croit avec raison sir David Brewster. Lui-même a observé pour la première fois ce phénomène en 1843, dans des conditions différentes de celles qui ont été depuis étudiées dans le stéréoscope. Dans un mémoire intitulé : *De l'étude de la distance donnée par la vision binoculaire*, et inséré en 1844 dans les *Edinburgh Transactions*, il dit que, d'après l'aspect sous lequel le phénomène s'est manifesté à lui, il ne peut admettre l'explication donnée par le professeur Dove sur la nature de l'éclat observé dans le stéréoscope, par l'union des figures placées sur des surfaces noires et blanches, ou diversement colorées. Pour vérifier cette explication par d'autres moyens, il a combiné des images ne présentant pas de faces géométriques, et a observé alors que l'éclat binoculaire ne se produisait plus. Cette expérience a paru décisive. Il en a conclu que l'éclat observé dans le fait de la combinaison de deux images droite et gauche des figures n'était pas dû à ce que les rayons émanés de la surface noire en traversaient de plus brillants avant d'arriver à l'œil, mais à la combinaison même des deux images par les yeux, et à l'éblouissement occasionné par les intensités alternantes des deux teintes qui se combinent, l'impression causée par chacune d'elles ne faisant qu'apparaître et disparaître. L'éclat binoculaire est une espèce d'éclat *sui generis*. C'est un phénomène *physiologique* et non *physique*, qui n'a aucun rapport avec ces diverses sortes d'éclat qui pro-

viennent de réflexions combinées aux faces supérieure et inférieure des lamelles des corps éclairés, transparents ou translucides. Sir David Brewster assigne différentes causes au caractère physiologique de ce phénomène, et ajoute : « Si l'éclat binoculaire provient d'une cause physiologique et non physique, nous devons retrouver celle-ci dans les opérations qui se produisent dans les yeux de l'observateur pendant sa production. » Ces opérations sont de deux sortes. En premier lieu, pendant la combinaison des figures géométriques ou autres représentant des solides dont les parties sont à des distances différentes de l'œil, les axes optiques sont constamment en jeu, non-seulement pour varier la distance de leur foyer de convergence, et unir les points semblables placés à différentes distances sur les dessins, mais pour maintenir l'unité de l'épreuve en regardant rapidement chaque point de sa surface. En second lieu, lorsque les deux surfaces sont ombrées ou colorées différemment, la rétine de chaque œil perd et retrouve constamment la vision de l'une de ces couleurs. Chaque nerf optique concourt à donner au cerveau la sensation d'une couleur ou d'une teinte différente. Cet organe est donc agité tantôt par l'une de ces sensations, tantôt par l'autre, tantôt par toutes deux à la fois. Dès lors il n'est pas déraisonnable de conclure que dans l'éblouissement produit par cette lutte de sensations vacillantes, il se produise quelque chose d'analogue à l'éclat. En étudiant cette question, quelques faits se sont produits qui paraissent dignes de fixer l'attention.

Sur un daguerréotype, par exemple, lorsqu'il représente deux figures de bronze noir, douées d'un grand éclat métallique, il est impossible, en regardant l'une ou l'autre des épreuves, de reconnaître quelle est la matière dont l'objet est formé : l'éclat n'est pas visible, mais vient-on à placer dans le stéréoscope ces deux figures tirées à un ton égal, immédiatement l'éclat apparaît, et l'on reconnaît la véritable nature de la matière. Un exemple instructif se manifeste aussi, lorsqu'on regarde au stéréoscope des épreuves représentant un enfant soufflant une bulle de savon. L'éclat de la sphère aqueuse n'est visible ni sur l'une ni sur l'autre des deux épreuves, mais aussitôt qu'elles sont combinées, cet éclat apparaît très-distinctement. Dans les deux cas, et dans d'autres de la même espèce, des teintes de la même intensité se trouvent combinées, et il n'y a aucune raison pour prétendre que les deux surfaces combinées sont vues à des distances différentes, et l'une à travers l'autre. (*Bull. de la Soc. franç. de Photographie.*)

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 18 novembre 1861.

L'Académie Stanislas, de Nancy, annonce l'envoi de ses mémoires pour 1861.

— M. Petit, directeur de l'Observatoire de Toulouse écrit : 1° qu'il n'a pas perdu de vue la dernière comète ; 2° qu'à Toulouse comme à Paris le temps a été couvert le 12, de sorte qu'il a été impossible d'observer le passage de Mercure sur le soleil ; tout ce que M. Petit a pu faire, c'est d'entrevoir la planète entre deux éclaircies pendant qu'elle était encore sur le disque solaire.

— Le R. P. Secchi répond aux critiques de M. Allan Brown sur les rapports signalés par lui, entre les perturbations atmosphériques et les perturbations magnétiques : comme nous avons publié l'attaque, nous publierons la défense. La différence entre les résultats obtenus par M. Brown et le R. P. Secchi semble pouvoir s'expliquer par la différence entre les modes d'observation. Le R. P. Secchi dit quelques mots de la terrible trombe venue de la mer, poussée par un vent de sud-ouest, laquelle, le 29 octobre, a causé de si terribles ravages à Rome, et fait déborder le Tibre grossi par des pluies torrentielles. Il signale un coup de foudre qui a frappé à la fois, en brisant son sommet, la pyramide antique qui recouvre le tombeau de Caius-Sextus, et les quatre paratonnerres de la poudrière située à cent cinquante pas de là, sans endommager en rien les bâtiments, se contentant de renverser les deux sentinelles.

— M. Collardeau adresse à l'Académie pour qu'elle les publie, si elle les juge convenables dans ses comptes rendus, les densités des mélanges d'alcool et d'eau, observées autre fois par Gay-Lussac et qui étaient restées inconnues en France. Nous les donnerons dans un prochain *Cosmos*. Ajoutons qu'à l'opinion de M. Pouillet adoptée par l'Académie qu'il y aurait plus d'inconvénients que d'avantages à faire timbrer les alcoolomètres, M. Collardeau oppose ce fait, dont l'illustre corps aurait peut-être dû tenir compte. Chaque jour signale à l'administration des embarras nouveaux amenés par la perturbation qu'a jetée dans la perception

de l'impôt et dans les transactions l'usage d'instruments de mauvaise fabrication. Le commerce élève ses plaintes et cette situation anormale exige un remède; or le seul efficace, c'est l'application loyale du timbre. Adoptez-le, vous verrez bientôt surgir de bons instruments à des prix relativement peu élevés que la concurrence se chargera d'abaisser. Cette application, d'ailleurs, a cessé d'être une question depuis son adoption par le gouvernement prussien, en arrière duquel ne voudra pas rester un gouvernement qui tient à marcher le premier dans la voie du progrès.

— M. Paul Gervais revient sur la communication de grandes empreintes végétales trouvées à Armissan (Aude). La plus curieuse de ces empreintes est une grande touffe de feuilles fossiles, linéaires, obtuses, de 1<sup>m</sup>,50 de longueur, sur une largeur de 0<sup>m</sup>,40, et qui semblent être des feuilles de dragonniers, *Dracæna*. Le dépôt d'Armissan s'est opéré sous les eaux douces, au fond d'un lac, à l'une des époques de la période tertiaire dont les flores et les faunes, étaient, comme on le sait, très-différentes de ce qu'elles sont depuis le commencement de la période actuelle.

— M. Jules Marcou revient aussi sur le terrain taconique découvert par le docteur Emmons dans les montagnes du Vermont et des environs de Québec. Ce terrain, dans son opinion, est l'un des plus importants de l'Amérique du Nord; sa puissance est de 15 à 20 000 pieds, et il renferme dans son sein la faune primordiale de M. Barrande.

— Nous ne saurions indiquer le nom de l'inventeur d'un nouvel appareil enregistreur des pulsations du poulx, plus complet et plus sûr dans ses indications, dit-il, que les sphygmographes de MM. Vierordt, Maret, etc., etc.

— Un professeur de l'université de Strasbourg, en retraite, signale, entre diverses autres observations, un cas de pluie sans nuage.

— M. Marié Davy présente une note sur la théorie mécanique de la chaleur. « 1° Lorsque deux éléments doués d'une élasticité parfaite, de masses  $m$  et  $m'$ , animés de vitesses  $v$  et  $v'$ , agissent l'un sur l'autre, la quantité de mouvement transmise de l'un à l'autre a pour expression générale  $\frac{2 m m'}{m + m'} (v - v')$ , qui devient  $m (v - v')$  dans le cas particulier où  $m = m'$ .

« La quantité de puissance vive transm

expression générale  $\frac{2 m m'}{(m + m')^2} (m v^2 - m' v'^2 - \frac{m - m'}{2} v v')$ ,

qui, dans la même hypothèse, devient  $\frac{m (v^2 - v'^2)}{2}$ . Si  $m$  n'est pas égal à  $m'$ , mais si leur différence est négligeable devant elles, ou bien si la différence  $v - v'$  est négligeable devant  $v$  ou  $v'$  on a encore pour expression de la puissance vive transmise

$$\frac{m v^2}{2} - \frac{m' v'^2}{2} \text{ ou } \frac{m m'}{(m + m')^2} \left( \frac{m v^2}{2} - \frac{m' v'^2}{2} \right)$$

« Or, si l'intensité du courant électrique en un point  $m$  d'un circuit est proportionnelle à la quantité de mouvement électrique  $m v$  en ce point, la quantité de chaleur contenue dans un élément  $m$  d'un corps est proportionnelle à la puissance vive  $\frac{m v^2}{2}$  de cet élément, et la température absolue  $\theta$  de cet élément sera égale à  $k \frac{m v^2}{2}$ . La quantité de chaleur transmise entre deux éléments successifs semblables sera donc :

$$\frac{m v^2}{2} - \frac{m' v'^2}{2} = k' (\theta - \theta'), k' = \frac{1}{k}.$$

« 2° Si nous considérons un mur homogène, d'épaisseur  $e$ , tel que chaque élément de l'une des surfaces A ait une vitesse  $v_0$  et chaque élément du mur distant de A d'une quantité  $x$  une vitesse  $v < v_0$ , l'état d'équilibre sera caractérisé par cette condition que chaque élément reçoive et transmette la même quantité de puissance vive. Nous aurons alors :

$$m \frac{d (v^2)}{d x} = - c, \quad m \frac{v_0^2 - v^2}{2} = \frac{c}{2} x = k' (\theta_0 - \theta).$$

Les variations de la puissance vive et de la température absolue seront donc proportionnelles à  $x$ .

« 3° Si l'on imagine au contraire une barre homogène de longueur indéfinie portée à l'une de ses extrémités à la température  $\theta_0$  et placée dans un milieu à une température absolue nulle, dans des conditions telles que chaque point de la surface de la barre se refroidisse avec une vitesse proportionnelle à la température en ce point, nous aurons :

$$\frac{d^2 (v^2)}{d x^2} = a (v^2), \quad - \frac{d (v^2)}{d x} = \sqrt{a (v^2)^2 + c}$$

$$v^2 + \sqrt{\frac{c}{a} + (v^2)^2} = \left\{ v_0^2 + \sqrt{\frac{c}{a} + (v_0^2)^2} \right\} e^{-x \sqrt{a}}$$



Pour  $x = \infty$ ,  $v^2 = 0$  et  $v^2 + \sqrt{\frac{c}{a} + (v^2)^2} = 0$  d'où  $c = 0$ ;

$$v^2 = v_0^2 e^{-x\sqrt{a}} \text{ ou } \theta = \theta_0 e^{-x\sqrt{a}}.$$

« Si au lieu d'être nulle, la température de l'espace ambiant est  $\theta_1$ , la loi du refroidissement restant la même, le calcul restera également le même portant sur la différence  $\theta - \theta_1$ , au lieu de  $\theta$ . Mais si les deux masses  $m$  et  $m'$  entre lesquelles se fait l'échange, ne sont pas égales, et si leur différence n'est pas négligeable devant elles, ou bien si le produit  $v v'$  ne peut pas être confondu avec  $v^2$  ou  $v'^2$ , la quantité de puissance vive ou de chaleur transmise n'est plus proportionnelle à la différence des températures, et la loi du refroidissement en particulier s'en trouve altérée. Dans tous les cas la vitesse du refroidissement dépend des rapports  $\frac{m'}{m}$  et  $\frac{v'}{v}$ .

« 4° La quantité de chaleur contenue dans l'élément  $m$  d'un corps étant représentée à la température  $\theta$  par  $\frac{m}{2} v_0^2$ , celle qui se trouvera dans le corps tout entier sera  $\frac{1}{2} v_0^2 \Sigma m$  et celle qu'abandonnera le corps pour un abaissement de température de  $\theta$  à  $\theta'$ , sera  $Q = \frac{1}{2} (v_0^2 - v_{\theta'}^2) \Sigma m$ .

« Si on admettait que la vitesse  $v$  est la même pour tous les corps à la même température,  $Q$  serait proportionnel à  $\Sigma m$  et tous les corps auraient même capacité calorifique, ce qui n'est pas. Mais d'un autre côté, l'équilibre des températures a lieu entre deux éléments  $m$  et  $m'$  quand l'échange de chaleur entre eux se réduit à 0, c'est-à-dire lorsque l'on a d'une manière générale :

$$\frac{2 m m'}{(m + m')^2} \left\{ m v^2 - m' v'^2 - \frac{m - m'}{2} v v' \right\} = 0$$

d'où  $m v = m' v' = k$ . Dans ces conditions, les quantités de

chaleur  $\frac{m}{2} (v_0^2 - v_{\theta'}^2)$  et  $\frac{m'}{2} (v_0'^2 - v_{\theta'}'^2)$  perdues par deux élé-

ments  $m$  et  $m'$  pour une même variation  $\theta - \theta'$  de température seront en raison inverse de ces masses, ce qui nous conduit à

l'égalité des capacités calorifiques des atomes des composés de même formule atomique, en admettant que pour ces corps  $m$  et  $m'$  soient proportionnels à leurs poids atomiques.

« 5° Deux éléments  $m$  et  $m'$  en équilibre de température avec un même milieu possèdent des quantités de chaleur dont la somme est  $\frac{m v^2}{2} + \frac{m' v'^2}{2}$ , et qui sont liées entre elles par l'équation de condition  $m v = m' v' = k$ . Imaginons que ces deux éléments se réunissent en un seul de masse  $m + m'$ ; la vitesse de cet élément composé sera, à température égale,  $v'' = \frac{k}{m + m'}$ . La quantité de puissance vive ne sera plus que  $\frac{m + m'}{2} v''^2$ . La quantité de chaleur devenue libre sera donc

$$\frac{m v^2}{2} + \frac{m' v'^2}{2} - \frac{m + m'}{2} v''^2 = \frac{k}{2} \cdot \frac{m^2 + m'^2 + m m'}{m m' (m + m')}.$$

C'est à un fait de ce genre que se rattacherait la chaleur de combinaison des corps, ainsi que leurs chaleurs latentes.

« Les considérations qui précèdent ne formeraient toutefois qu'une première approximation dans l'étude de la chaleur considérée au point de vue mécanique. Il faut pour aller plus loin faire intervenir la périodicité du mouvement, ainsi que l'élasticité des éléments  $m$  et  $m'$  ou du milieu qui les sépare. »

Le si actif professeur du lycée Bonaparte fait en outre hommage à l'Académie du premier fascicule de ses Recherches théoriques et expérimentales sur l'électricité considérée au point de vue mécanique. Ce fascicule, publié à la librairie Victor Masson, comprend trois mémoires : De la mesure des courants électriques; De l'unité des résistances; De l'établissement des courants électriques dans les circuits bons conducteurs, et de la théorie des courants électriques.

— M. Coulvier-Gravier communique les résultats de l'apparition des étoiles filantes observées dans les nuits qui ont précédé ou suivi la nuit du 12 au 13 novembre.

En agissant ainsi, on se rend compte de suite de la marche du phénomène.

Du résultat du tableau il ressort clairement que le maximum d'octobre a eu lieu du 12 au 20 de ce mois; qu'on retombe ensuite

dans un minimum qui se prolonge jusque dans les jours qui suivent les nuits avoisinant les 12 et 13 novembre.

En effet, en prenant les moyennes de trois en trois observations, on voit que le nombre horaire d'étoiles filantes, ramené à minuit par un ciel serein, a été de 9 étoiles 9 dixièmes.

Tout en regrettant que l'état du ciel ne lui ait pas permis d'observer dans la nuit du 12 au 13 novembre, cependant, par les observations du 10 au 13, il est à peu près certain du nombre horaire moyen d'étoiles apparues. Il lui a suffi de tracer la courbe des observations pour s'assurer de cette exactitude, comme s'il avait pu l'observer directement.

En 1860, le nombre horaire moyen des 10, 11 et 12 novembre était de 10 étoiles 2 dixièmes. Cette année, on trouve qu'il est de 9,9; la différence entre les deux nombres est si peu sensible, qu'on peut dire qu'ils sont restés les mêmes.

Dans cet état de choses, il a le regret de ne pouvoir encore annoncer que le phénomène a repris sa marche ascendante. Cependant l'époque fixée par Olbers de la grande apparition de 1799 à 1833 est proche, car six années nous séparent à peine de 1867. Et, quand on sait que quelques années avant 1833, on voyait s'avancer cette belle apparition par la marche ascendante que prenait le phénomène d'année en année, on éprouve une vive surprise de voir encore l'apparition rester *stationnaire*.

— M. le docteur Halleguen, de Châteaulin, éminemment versé dans l'étude des antiquités armoricaines, communique une note sur des scories-ferrugineuses gauloises trouvées dans le Finistère. Ces scories se rencontrent généralement à fleur de sol, par masses hémisphériques de 1 mètre de diamètre sur 0,50 centimètres d'épaisseur, dans des fosses de mêmes dimensions, creusées pour les recevoir sous le fourneau, pendant le traitement du minerai ferrugineux pris sur place, ainsi que le bois.

Ces scories sont quelquefois réunies plusieurs assez près l'une de l'autre; mais chacune d'elles provient d'un fourneau élevé au-dessus de ce qu'on peut appeler, je crois, une forge volante.

Quand la fosse était remplie de résidus, de scories, on reportait la forge plus loin, surtout quand le bois manquait, et ainsi de suite tant qu'on voulait extraire du fer.

Ce mode de traitement du minerai de fer étant tout à fait de l'enfance de l'art, doit remonter à l'époque celtique ou préceltique.

L'homme le plus versé dans les antiquités armoricaines, le savant et regrettable M. Bizeul, ne connaissait que des *ferrarice* ro-

maines ou gallo-romaines, il ne comprenait pas ce que pouvaient être des forges volantes. Il semble que les voilà bien dans la Basse-Armorique, au pays des Osismiens, sur les Montagnes noires du Finistère, dans un rayon de plusieurs lieues autour de Châteaulin.

Il doit y avoir des scories ferrugineuses avec ces caractères, ainsi disséminées sur le sol, dans le reste de l'Armorique et surtout dans la Gaule, mais jusqu'ici c'est peu ou point connu.

Nous avons eu sous nos ducs et après la réunion à la France, des forges à *Coatygrach*, près de Châteaulin, mais les scories en sont amassées auprès des forges ; elles sont vitrifiées et bien différentes de ces scories grossières qui se rencontrent dans les Montagnes noires.

— M. le docteur Mercier adresse une réclamation relative à la note de M. Sédillot, sur les accidents graves qui suivent parfois le cathétérisme et les autres opérations pratiquées sur l'urètre. Le but de la note de M. Sédillot était de prouver que l'absorption de l'urine normale ou altérée est la seule et véritable origine de ces accidents, dont le plus fréquent consiste en un accès de fièvre plus ou moins violent. Si le rôle attribué par lui à l'urine est fondé, il devait suffire de laisser à demeure une grosse sonde dans la vessie et d'en maintenir l'ouverture libre, pour empêcher le contact et l'absorption de l'urine. Cette donnée de la théorie a été convertie en essais pratiques, couronnés du plus grand succès. L'expérience est facile, dit M. Sédillot ; elle nous paraît de nature à être prise en sérieuse considération, à rassurer les chirurgiens qui auraient à pratiquer le cathétérisme ou d'autres opérations urétrales chez des vieillards ou des personnes craintives et débilitées. Nous ne savons pas encore ce que M. Mercier oppose à ces considérations qui ne sont pas sans fondement.

— Un agriculteur, M. Bellemain, traite de l'importante question de la régénération de la pomme de terre.

— M. Boussingault lit le résumé d'un travail de plusieurs années sur l'étude des gaz absorbés et émis, dans l'acte de la respiration des plantes. Depuis les célèbres expériences d'Ingenhous, de Sennebier, de Priestley, de Théodore de Saussure, etc., etc., on sait que les feuilles ou les organes verts des plantes mises dans l'eau en contact avec l'acide carbonique le décomposent rapidement, et quelquefois en très-grande quantité, sous l'influence de la lumière ; qu'elles en absorbent le carbone

et dégagent l'oxygène à l'état gazeux. Un examen plus attentif des produits de cette respiration avait montré que l'oxygène dégagé ne représentait pas exactement l'acide carbonique décomposé, et, qu'en outre cet oxygène au lieu d'être pur était mélangé d'une proportion notable d'azote : dans certaines expériences, par exemple, les gaz recueillis se composaient de 84 p. 100 d'oxygène, et de 16 p. 100 d'azote. Néanmoins, quand on fractionnait les produits, on arrivait peu à peu à n'y plus trouver que de l'oxygène ; l'azote n'apparaissait en proportion notable qu'aux débuts du dégagement, sa proportion était d'ailleurs trop forte pour qu'on pût admettre qu'il provint de la plante ou fût contenu primitivement dans les organes de la plante. Il fallait dès lors supposer qu'il provenait de l'eau, qu'il est extrêmement difficile de purger d'air et partant d'azote. M. Boussingault a repris cette étude ingrate, si difficile, si peu importante au premier aspect, dans des conditions toutes nouvelles, avec des précautions que les chefs d'école seuls savent prendre, en s'aidant d'appareils successivement ou simultanément employés, qui permettaient de soumettre à l'ébullition l'eau dans laquelle plongeait les feuilles, de recueillir séparément l'atmosphère de l'eau, l'atmosphère des feuilles, les gaz nés de la décomposition de l'acide carbonique sous l'action de la lumière, etc., etc. Le premier résultat de ces conditions nouvelles a été de faire disparaître presque complètement l'anomalie de la proportion notable d'azote ; au lieu de 15 à 16 p. 100, il restait à peine 6 p. 100 de gaz non absorbé par la potasse. M. Boussingault ne s'est pas arrêté là : guidé encore par une de ces prévisions ou divinations caractéristiques des grands maîtres, il s'est demandé si ce gaz qui échappait à l'acide carbonique et qui avait toujours été pris jusque-là pour de l'azote, était réellement de l'azote ; il l'a soumis à l'analyse eudiométrique, et il a découvert presque dès les premiers essais qu'avec très-peu d'azote ce gaz contenait un gaz combustible. Ce gaz a bientôt révélé sa véritable nature d'oxyde de carbone additionné d'une très-petite quantité d'hydrogène protocarboné. Appliqués à leur tour, les réactifs absorbants ont pleinement confirmé les indications de l'eudiomètre, et M. Boussingault ne craint pas d'affirmer que la décomposition de l'acide carbonique par les organes verts des végétaux, sous l'influence de l'eau, de la lumière et de la chaleur, fait naître une petite proportion de 3 ou 4 p. 100 d'oxyde de carbone et d'hydrogène proto-carboné.

Cette découverte est bien petite en apparence, et l'on sentait

cependant que M. Boussingault était fier de la confier à l'Académie. C'est qu'en réalité elle a une importance considérable. Il y a cent ans, Priestley voyait dans la respiration des plantes un des grands moyens que la nature mettait en jeu pour purifier l'atmosphère, pour lui rendre l'oxygène essentiel à la respiration et à la vie des animaux. Or, voici qu'après un siècle écoulé un glorieux continuateur de Priestley arrive à démontrer que cette même respiration des plantes engendre en même temps de petites quantités d'oxyde de carbone, un des agents toxiques les plus redoutables, à donner peut-être aussi le secret, le dernier mot des miasmes pestilentiels des contrées marécageuses. Le savant chimiste a constaté en effet que la respiration des plantes aquatiques était accompagnée d'une quantité un peu plus grande d'oxyde de carbone.

— M. Pelouze, au nom de M. Hoffmann, correspondant, annonce la découverte de deux nouveaux alcalis artificiellement reproduits, doués de propriétés très-caractéristiques, et remarquables surtout par les belles formes cristallines que prennent leurs combinaisons.

— M. le docteur Montagne fait, au nom de leurs auteurs, hommage à l'Académie de deux brochures; l'une, in-4°, écrite en latin et accompagnée d'une planche dont les figures coloriées sont propres à faciliter l'intelligence des petites plantes qui y sont décrites. Elle porte pour titre : *Microphycées* (algues microscopiques), observées par Madame la comtesse Fiorini-Mazzanti, de l'Académie romaine des Nouveaux-Lyncées.

L'autre brochure, en italien, est de M. le docteur Antoine Ciccone, de Naples, déjà bien connu de l'Académie par d'importants travaux sur l'éducation et les maladies des vers à soie.

Son dernier travail, offert aujourd'hui à la savante compagnie, renferme des *Études sur le corps gras du ver à soie*, lesquelles ont pour but de jeter quelque lumière sur l'étiologie encore si obscure de cette cruelle épidémie qui règne dans nos magnaneries, et y cause des désastres bien autrement funestes que la muscardine.

M. Montagne a pensé qu'il pouvait devenir utile, dans l'intérêt de la sériciculture, et pour les personnes auxquelles la langue italienne n'est pas assez familière, de donner une traduction de cet opusculé; et M. Barral, toujours empressé d'accueillir tout ce qui peut servir la science agricole, a bien voulu l'admettre

dans les colonnes de son excellent journal d'agriculture pratique, et y reproduire également les figures du texte.

— M. Le Verrier communique une note par laquelle M. Simon, directeur de l'observatoire de Marseille, exprime son regret d'avoir été empêché par le mauvais temps d'observer d'une manière satisfaisante le passage de Mercure sur le soleil. Quoique incomplète, son observation servira néanmoins à prouver que la planète était encore sur le disque solaire une minute après que, d'après les données des anciennes tables, il aurait dû l'avoir abandonné ; et que par conséquent le retard de trois minutes exigé par les tables nouvelles de M. Le Verrier est en partie confirmé. L'illustre directeur de notre Observatoire compte encore quelque peu sur les observations de Varsovie et de Nicolaïeff, où le temps était beau, et il attend leurs résultats sans inquiétude aucune, car sa confiance dans les tables est fondée sur une conviction absolue. Cette conviction est d'ailleurs la condamnation formelle et définitive des anciennes tables, sur lesquelles il n'est plus permis de compter.

— M. Le Verrier annonce en outre, de son côté, que la grande comète du 29 juillet est encore visible pour les astronomes ; il en a été fait à l'Observatoire impérial une série de quatre-vingt-une observations consécutives ; on espère la revoir encore après le clair de lune de ces derniers jours ; et dès que la discussion des étoiles de comparaison sera achevée, les résultats de cette importante campagne seront communiqués à l'Académie.

Enregistrons ici que le R. P. Secchi a signalé le retour de la célèbre comète de Encke, à courte période.

— M. Serret dépose une note de M. le capitaine Manheim sur les surfaces orthogonales de M. William Roberts.

— M. Chasles énonce un nouveau théorème de géométrie transcendante, d'une généralité extrême. On peut toujours apprendre à décrire des surfaces réglées d'ordre  $k$  sur lesquelles on peut tracer des courbes à double courbure d'ordre  $k m + n$ . Sur une hyperboloïde à une nappe, par exemple, surface réglée du second degré, on peut tracer des courbes de l'ordre  $2 m + n$ , c'est-à-dire en réalité des courbes d'ordre quelconque.

— M. Longet fait hommage à l'Académie du tome I<sup>er</sup> de son *Traité de physiologie*. Ce volume qui complète la grande œuvre de son auteur, comprend : 1<sup>o</sup> Une savante introduction ; 2<sup>o</sup> le troisième fascicule du tome I<sup>er</sup> consacré au sang, à la circulation, à la nutrition, à la chaleur animale. Nous avons à peine

pu parcourir ce volume ; plusieurs passages de l'introduction ont cependant arrêté nos regards et nous les reproduisons : « Un premier fait bien établi est que la vie n'a pas été éternelle sur la terre... Il est très-douteux que jamais fossile humain ait été trouvé, ou tout au moins ne l'aurait-il été que dans les terrains les plus modernes ; ce qui, dans un cas comme dans l'autre, établirait que l'homme peut être considéré jusqu'à présent comme le dernier né de la création... Dans la doctrine admise comme étant l'expression de la foi, une force en dehors de la nature a créé tous les êtres qui peuplent la terre, cette force c'est Dieu. E. Geoffroy Saint-Hilaire a défendu l'unité de plan de la nature créatrice, Cuvier a soutenu la variété de conformation organique et aurait sans doute porté la conviction dans les esprits, sans l'attrait que présente l'idée philosophique défendue par son puissant adversaire...

« Si nous nous élevons des animaux jusqu'à l'homme, nous arrivons à cette conclusion logique qui satisfait à la fois la raison et le sentiment, que *l'homme descend d'une souche unique... d'un couple unique...* La vie ne se maintient que par des combinaisons incessantes ; ce n'est pas à dire pourtant que les actes chimiques constituent la *vie*, ce sont seulement les moyens qui servent à l'entretenir.... Il y a exagération grave à dire avec Lehmann que la physiologie animale, dans un avenir peu éloigné, sera réduite aux seuls principes de la physique et de la chimie.... Dans les modifications imprimées à la matière des corps vivants par la mort, nous nous gardons de confondre ce qui appartient au principe immatériel, c'est-à-dire à l'âme.... Si nous avions dû étudier les actes de l'intelligence, nous aurions pu, à l'exemple de quelques auteurs, constituer un quatrième règne, le *règne humain*. L'homme, en effet, par son intelligence, ne diffère pas moins du plus parfait des animaux que celui-ci des végétaux.... Entre l'instinct le plus parfait et la raison humaine, il existera toujours un hiatus immense. Seul, l'homme est doué de la raison, cette faculté de connaître la vérité, de la parole, cet instrument destiné à l'exprimer ; seul, il est perfectible ; seul encore, l'homme a des idées abstraites par lesquelles il s'élève jusqu'à la connaissance de la Divinité. » L'introduction de l'éminent physiologiste que l'Académie a voulu s'associer quand même, est donc un modèle parfait d'orthodoxie.

— La section de minéralogie et de géologie a présenté sa liste de candidats à la place devenue vacante par la mort de M. Ber-



thier. Elle a placé en première ligne M. Henry Sainte-Claire Deville; en seconde ligne, *ex æquo*, MM. Descloiseaux et Rivot; au troisième rang, M. Delesse, au quatrième, M. Hébert.

— M. Milne-Edwards, président modèle, a tellement activé les travaux des commissions des prix académiques, que la séance publique, reculée trop souvent jusqu'en février et avril, aura lieu cette année, le lundi 9 ou le lundi 16 décembre prochain. Le *Cosmos* n'avait pas cessé de réclamer ce retour salutaire aux règlements.

F. MOIGNO.

## VARIÉTÉS.

### Sur l'Électricité atmosphérique.

Lettre de M. P. VOLPICELLI.

« Mes essais sur l'électricité atmosphérique ont continué jusqu'à présent dans l'Université romaine à 45<sup>m</sup>, 39 du niveau de la mer; cependant ils seront bientôt comparés avec ceux que je ferai aussi à des hauteurs plus grandes, comme je me suis déjà proposé (1). Ces comparaisons, et les autres que je fais maintenant entre les différentes méthodes connues, pour déterminer l'électricité de l'air, sont les moyens nécessaires pour établir de quelle façon on doit rechercher cette même électricité.

« Il est indispensable à cela : 1° de prendre en considération l'électricité de la terre ; 2° d'établir quel doit être l'effet électrométrique représentant justement la vraie électricité de l'atmosphère.

« La terre possède une électricité négative ; telle est l'opinion

(1) *Comptes rendus*, t. LI, p. 96, ann. 1860.

d'Erman (1), Peltier (2), de la Rive (3), Matteucci (4) et autres : les deux expériences suivantes le démontrent de même.

« *Première.* Que l'on fasse communiquer, par un très-sensible condensateur à piles sèches, la partie inférieure d'une tige franklinienne fixe et non isolée : on aura toujours des manifestations d'électricité négative. Nous obtiendrons le même effet, si la partie supérieure de la même tige communique avec l'inférieure non isolée. On obtiendra le même effet des murs d'un bâtiment, comme aussi de ses souterrains, puisque, en introduisant un clou dans le mar, et en le faisant communiquer par un fil métallique avec le condensateur même, celui-ci nous donnera toujours des signes électro-négatifs.

« *Seconde.* Que l'on applique au bout supérieur de la tige isolée une flamme, celle-ci, au moyen du condensateur, manifestera dans les temps ordinaires une électricité positive, et si la tige communique avec le sol, la manifestation électrique sera négative.

« Il me semble qu'on peut conclure de ces deux expériences que la terre est électro-négative, et que le condensateur à piles sèches est un moyen très-efficace de dévoiler l'état électro-tellurique.

« Quant à l'effet électro-atmosphérique déjà indiqué, il consiste dans la nature, et dans la tension de l'électricité libre, à cette couche d'air où le conducteur isolé se trouve. Cet effet varie avec la hauteur de la même couche au-dessus du sol, et avec la distance des corps de l'endroit où l'on expérimente; mais un tel effet peut être changé en un autre, par un moyen moins propre à l'obtenir, comme il paraît que l'est la tige mobile.

« En effet, les indications du conducteur mobile dépendent : 1° De l'électricité de l'atmosphère au-dessus du conducteur ; 2° de l'électricité négative de la terre au-dessous et autour de lui ; 3° de la communication de l'électricité libre dans cette couche d'air parcourue par le conducteur même ; 4° de la plus grande ou moindre profondeur de la couche ; 5° probablement, selon les vues de Nicholson, Erman, Palmieri, Palagi et d'autres, du seul

(1) Gilbert. *Annalen der physik*, 1803, vol. XV, p. 385.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 3<sup>e</sup> série, vol. IV, p. 389. — Kaemtz. *Cours complet de météorologie*, Paris, 1843, p. 495, l. 21, et p. 355, note 1.

(3) *Traité d'électricité*, Paris, 1858, t. III, p. 96, l. 29, p. 112 et p. 194.

(4) *Lezioni di fisica*, Pisa, 1850, p. 351. — *Nuovo Cimento*, vol. X, p. 242, an. 1859.

éloignement du conducteur, à l'égard des corps qui sont autour de lui. Après cela nous verrons facilement que le conducteur mobile doit donner un effet électrique qui ne répond pas à celui que l'on cherche, c'est-à-dire un effet qui ne répond plus à la nature et à la tension de l'électricité libre, et propre à cet endroit de l'air où l'on veut faire la recherche.

« Et, en vérité, ce résultat continuellement positif, que le conducteur mobile présente, ne paraît pas propre de l'atmosphère, quand le conducteur fixe donne le négatif; mais certainement propre de l'influence terrestre négative. Car en ce qu'il s'éloigne de la terre, l'influence négative de celle-ci sur le conducteur diminue, et à cause de cela, elle abandonne le positif, déjà induit en lui, qui se communique à l'électromètre.

« Au contraire, le conducteur fixe n'est nullement assujéti à ces influences; c'est pourquoi il donnera toujours l'effet électrostatique cherché; c'est-à-dire le vrai état électrique de l'air où il se trouve fixé. Et il ne faut pas avoir recours à la conductibilité de cet appareil, pour lui nier sa préférence. Erman déjà, par des expériences, a prouvé la nullité de cette objection; nullité qui est aussi démontrée rationnellement, en réfléchissant que le *cohibent* résineux, par lequel la tige fixe est isolée, conduira toujours moins que l'air qui l'environne, et cela suffit.

« Par conséquent je préfère le conducteur fixe au mobile, mais je ne néglige pas pourtant les observations à conducteur mobile. Autrement a opéré le R. P. Secchi, que j'estime beaucoup; car, en préférant le conducteur mobile, il a abandonné les observations à conducteurs fixes (1). J'ai cru d'ailleurs utile de faire, pour un certain temps, la comparaison entre les résultats de ces deux moyens différents.

« La différence existante entre mes déterminations électro-atmosphériques et celles du R. P. Secchi ne peut dépendre de l'usage que je fais du condensateur, et qu'il n'emploie pas (2); car on n'a pas le courage de mettre en état d'accusation ce fils chéri de Volta, qui a toujours été un instrument très-fidèle et très-utile. La cause de cette différence pourrait dépendre de la localité et d'autres circonstances; mais les déterminations que j'ai obtenues n'en seront pas moins vraies. Je dois remarquer ici que, sous le nom de conducteur fixe, nous entendons une tige

(1) *Cosmos*, vol. XIX, p. 420, liv. 24.

(2) *Ibid.*, p. 449.

franklinienne, déjà solidement fixée ; et non pas une tige que l'on fixe au moment de l'expérience, et qui communique avec l'électromètre moyennant un long fil couvert de gutta-percha, et très-mobile (1). En ce cas, les indications électriques peuvent être différentes de celles dues à l'atmosphère, pour plusieurs raisons, qu'on reconnaît aisément, et qu'il serait trop long de développer.

« Vous avez dit : « Il est impossible que le matin, surtout aux « jours de printemps et d'été, et à une hauteur modérée au-dessus de la terre, l'électromètre n'accuse pas d'électricité négative (2). » Cette assertion est très-vraie ; elle est confirmée plus généralement par l'illustre M. Pouillet (3), et aussi par M. Peltier (4). Pour cela vous n'aviez pas besoin de la restreindre comme vous l'avez fait (5), si ce n'est pour être extrêmement poli. Quant à moi, j'aime Platon, j'aime Aristote ; mais j'aime encore plus la vérité : *magis amica veritas*. Le R. P. Secchi dit : « Quant à ce « que vous dites de la probabilité (impossibilité) de trouver l'air « électrisé négativement dans les matinées de printemps (et « d'été), je ne puis vous en rien dire, puisque je n'ai pas observé « dans cette saison (6). » Mais moi, en échange, j'ai observé dans les saisons de printemps et d'été ; et puisque j'ai trouvé le négatif le matin avec la pointe fixe, et le positif toujours avec la mobile, je puis croire que le premier résultat répond à la vérité, et non pas le second. Après tout cela, il ne paraît pas si évident que ce soit, comme le R. P. Secchi le croit, un véritable service rendu à la science (7), que d'adopter le conducteur mobile pour déterminer l'électricité de l'atmosphère ; mais la discussion, les expériences, avec le temps, feront le jour là-dessus.

(1) Ibid., p. 420, liv. 8.

(2) Ibid., p. 291.

(3) *Elém. de phys.*, Paris, 1856, vol. II, p. 795.

(4) Kœmtz. *Cours complet de météorol.*, p. 497, liv. 7.

(5) *Cosmos*, vol. XIX, p. 420.

(6) Ibid., p. 420.

(7) Ibid.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Réunion générale des membres des Sociétés savantes des provinces.*

Le grand fait de la semaine qui s'est écoulée depuis l'apparition de notre dernière livraison, a été la réunion, à Paris, sous la direction des présidents du *Comité des travaux historiques* et des Sociétés savantes, des représentants, dans nos provinces, de la science, de l'histoire et de l'archéologie. Plus de cinq cents membres des sociétés littéraires et scientifiques de nos départements, parmi lesquels brillait la glorieuse phalange des professeurs de nos facultés, ont répondu avec un empressement vraiment extraordinaire à l'appel de S. Ex. le ministre de l'instruction publique, M. Rouland. Ils se sont organisés en trois congrès, et dans trois longues séances tenues les jeudi, vendredi et samedi, 21, 22 23 novembre, ils ont fait des lectures très-intéressantes sur les divers objets de leurs calmes études. La section des sciences, celle à laquelle le *Cosmos* prend nécessairement un plus vif intérêt, avait fait un si riche approvisionnement de travaux originaux, qu'elle a dû se réunir une quatrième fois le dimanche 24 novembre. Dans ces quatre séances, la discussion dirigée par M. Le Verrier, avec beaucoup d'intelligence, de sang-froid et de fermeté, a été complètement libre; elle a été très-judicieuse et très-animée, à l'occasion surtout du mémoire de M. Joly, de Toulouse, sur la génération spontanée. MM. Milne-Edwards et Pasteur ont vigoureusement repoussé des doctrines que nous n'avons pas non plus cessé un instant de combattre. Les honneurs de ce qu'on pourrait presque appeler un concours national, ont été pour les expériences si brillantes et si bien faites de M. Morren, doyen de la Faculté des sciences de Marseille, sur l'illumination électrique, la phosphorescence et la fluorescence des gaz.

Les savants des provinces sont presque tous lecteurs assidus du *Cosmos*, notre plus grand bonheur a été et sera d'encourager leurs travaux, de solliciter pour leurs recherches la publicité et la gloire qui leur sont légitimement dues; aussi sommes nous tout heureux de l'accueil qu'ils nous ont fait, de la reconnaissance qu'ils nous ont témoignée; leur réunion a été pour nous comme une réunion de

famille, et nous lui ferons une large part dans la livraison actuelle.

Jeudi 21 novembre, a eu lieu à la Sorbonne la réunion générale des membres des Sociétés savantes des départements, et des membres du comité des travaux historiques, et des Sociétés savantes, près le ministère de l'instruction publique. A midi les délégués des Sociétés, au nombre d'environ cinq cents, se sont rassemblés dans le grand amphithéâtre de la Faculté des sciences ; le bureau se composait de MM. Amédée Thierry, sénateur, président de la section d'histoire du comité ; Léon Renier, président de la section d'archéologie ; Le Verrier, sénateur, président de la section des sciences. S. Exc. le Ministre de l'instruction publique et des cultes s'était fait représenter par M. Gustave Rouland, secrétaire général. M. Amédée Thierry a donné lecture : 1° de l'arrêté de S. Exc. le ministre de l'instruction publique en date du 22 février 1858, instituant un concours entre les Sociétés savantes des départements ; 2° de l'arrêté fixant la distribution des récompenses au 25 de ce mois ; 3° de l'arrêté qui institue une médaille commémorative en bronze en faveur des Sociétés qui se feront représenter à la solennité du 25 novembre. M. Amédée Thierry a ensuite adressé à l'assemblée l'allocution suivante :

« Messieurs les membres des Sociétés savantes ; soyez les bienvenus parmi nous. Je vous le dis au nom de M. le ministre de l'instruction publique qui a fondé sur cette réunion de patriotiques espérances ; je vous le dis au nom du Comité des travaux historiques que votre présence complète, au nom du progrès des sciences que nous cultivons, soyez les bienvenus ! Votre empressement à vous réunir ici de toutes les parties de l'Empire, et le nombre des lectures annoncées qui dépassait hier cent douze, prouvent que dans toutes les Sociétés savantes, au midi comme au nord, à l'est comme à l'ouest, la haute pensée du gouvernement de l'Empereur a été comprise et applaudie. Comment en serait-il autrement quand du trône même descendent, non pas seulement les encouragements aux travaux intellectuels qui peuvent honorer la France, mais l'inspiration de ces nobles travaux, et le plus auguste des exemples ? Nous nous réunissons donc, j'en suis sûr, dans un même sentiment de reconnaissance envers le Gouvernement, qui imprime aux études historiques et scientifiques la plus forte impulsion qu'elles reçurent jamais, et de ferme résolution de travailler, chacun dans la sphère de nos études, à faire que cette impulsion ne reste pas stérile. Pour quelques moments encore, Messieurs, voilà les rangs de nos sections confondus ;

jouissons d'une confraternité plus large que celle que nous font nos études particulières. Ouvriers de la science humaine dans ses branches diverses, donnons-nous la main, pour nous quitter sans doute, mais nous retrouver bientôt confondus de nouveau à l'appel des récompenses. Nos sections en se connaissant mieux sentiront mieux aussi qu'elles s'appuient naturellement, marchant de concert, comme elles font, vers un but commun : la recherche de la vérité et la gloire de notre patrie. Dans l'intérieur même de nos sections, où nous n'avions que des relations lointaines, créées par la similitude des travaux, il se formera entre nous une confraternité plus étroite quand nous nous serons connus, vus, entendus, compris mutuellement. Une plus grande confiance s'établira dans nos rapports, nos travaux y gagneront, et la science aussi, je l'espère. Ce sera le fruit de ces réunions formées sous les auspices du gouvernement, réunions toutes nouvelles dans l'histoire des sciences et des lettres françaises, mais dont nous pouvons dire avec confiance, en voyant leur succès et leur utilité qu'elles se perpétueront : *Inveterascet hoc quoque, et quod hodie novum habetur, inter exempla erit.* J'avais l'honneur de vous informer, Messieurs, qu'environ cent douze lectures nous sont annoncées. Très-peu de manuscrits nous ont été communiqués, et d'ailleurs aurions-nous pu en prendre une connaissance même superficielle ? Je dois donc déclarer au nom du Comité que la responsabilité des idées, des systèmes, de la rédaction, appartient tout entière aux auteurs des communications qui nous seront présentées. Maintenant, Messieurs, nous allons nous rendre dans nos sections pour nous y occuper de nos études respectives, dans les salles que M. le ministre de l'instruction publique a bien voulu mettre à notre disposition. »

Sur l'invitation de M. Amédée Thierry, les membres des Sociétés savantes, ainsi que les membres du Comité, se sont rendus suivant la spécialité de leurs études, dans celui des trois amphithéâtres qui leur avaient été désignés. Au bureau de chaque section se trouvaient adjoints les présidents des Sociétés savantes qui ont obtenu les premiers prix à la suite du concours de 1860. Dans la section des sciences, il se composait de M. Le Verrier, sénateur, président ; de M. Milne-Edwards, membre de l'Institut, vice-président ; de MM. les présidents de la Société des sciences naturelles de Strasbourg et de la Société des sciences, agriculture et arts de Lille ; de M. Petit, secrétaire. La section des sciences a reçu les communications suivantes : De M. Le Reboullet,

membre de la Société des sciences naturelles de Strasbourg : *Recherches sur les monstruosités du brochet, observées dans l'œuf, et sur le mode de reproduction.* De M. Martins, membre de l'Académie des sciences et lettres de Montpellier : *Un mémoire d'anatomie philosophique sur l'ostéologie comparée des articulations du coude et du genou dans la série des mammifères, des oiseaux, et des reptiles.* De M. Le Verrier, une lettre du directeur de l'observatoire romain du Capitole. Le passage de Mercure sur le soleil a été observé à Rome. Les phases se sont produites aux instants précis que M. Le Verrier avait annoncés, en se fondant sur ses nouvelles tables du soleil et de Mercure. De M. Abria, membre de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux : *Recherches sur les lois de l'induction électrique dans les masses épaisses.* De M. Fournet, membre de l'Académie de Lyon : *Sur les relations des orages avec les points culminants des montagnes et sur leur distribution spéciale dans les environs de Lyon.* De M. Leymerie, membre de l'Académie impériale des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse : *Aperçu des modifications que les observations de M. Leymerie ont introduites dans la géologie des Pyrénées.* De M. Chancel : *Recherches sur le dosage et la séparation de l'acide phosphorique (méthodes nouvelles) ; Faits pour servir à l'histoire des bases du groupe magnésien et descriptions de plusieurs composés nouveaux (nouvelles méthodes analytiques).* De M. Gossin, membre de la Société d'agriculture de Beauvais : *Considérations générales sur l'importance et l'utilité de l'enseignement classique agricole.* De M. Bertin, membre de la Société des sciences physiques et naturelles de Strasbourg : *Une description d'appareils destinés à montrer la rotation électro-magnétique des liquides, avec une étude sur la position relative des pôles et des points neutres dans les aimants.* De M. Lecoq, membre de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Clermont : *Une grande carte géologique du Puy-de-Dôme (travail nouveau), et des développements oraux présentant les grands traits de la géologie du plateau central de la France.* De M. Petit, membre de l'Académie des sciences de Toulouse : *Quelques pages des annales de l'observatoire de Toulouse, où se trouvent des réponses aux questions posées l'an dernier par l'Académie des sciences de Toulouse ; Une étude sur deux bolides.* De M. Baudrimont, membre de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux : *Résumé de ses recherches sur l'action chimique de la lumière.* De M. Bourget, membre de l'Académie des sciences, belles-lettres et



arts de Clermont : *Ses recherches sur la théorie dynamique de la chaleur, et comment à l'aide de ses formules on peut donner la mesure des efforts d'une machine à gaz chauffée quelconque.* De M. Bourgade, membre de la Société des sciences, belles-lettres et arts de Clermont : *Un mémoire sur la pellagre sporadique observée en Auvergne.* De M. Joly, membre de l'Académie des sciences de Toulouse : *Note sur ses expériences et ses observations sur la question de la génération spontanée* : cette communication donne lieu à une longue et importante discussion, à laquelle prennent part MM. Milne-Edwards, Pasteur, de Quatrefages et Baudrimont. De M. Giraud, membre de l'Académie des sciences, arts et belles-lettres de Caen : *Théorèmes relatifs à la transmission du mouvement par contact immédiat de deux corps solides.* Présentation d'une mappemonde offrant un nouveau mode de groupement des continents. De M. Bernard, membre de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux : *De l'action générale des milieux colorés sur la lumière ; réfutation de l'opinion de M. Brewster sur la nature intime du spectre solaire*, présentation d'un appareil spécial pour les études. De M. Favre, membre de l'Académie des sciences de Marseille : *Recherches thermo-chimiques sur les mélanges.* De M. Dupré, professeur à la Faculté des sciences de Rennes : *Mémoire sur la résistance que les fluides opposent au mouvement ; nouveau théorème de mécanique permettant de calculer cette résistance même dans les cas de grandes vitesses que possèdent les projectiles.* De M. Perrey, membre de l'Académie des sciences de Dijon : *Documents sur les tremblements de terre et les phénomènes volcaniques au Japon.* De M. Isidore Pierre, membre de la Société linnéenne de Normandie : *Recherches expérimentales sur la production des matières grasses dans le colza, et sur les proportions et la répartition de ces matières dans les différentes parties de la plante, aux diverses époques de son développement.* De M. Clos, membre de l'Académie des sciences de Toulouse : *Une esquisse de la végétation d'Ussal (Ariège) ;* de M. Filhol, membre de l'Académie des sciences de Toulouse : *Un travail relatif à quelques matières colorantes très-répandues dans les végétaux, et quelques unes dans les végétaux et les animaux (la quercitrine, la xanthine, la chlorophylle, etc.).* De M. Lory, membre de la Société de statistique de Grenoble : *Questions étudiées pendant les dernières réunions de la Société géologique de France, en septembre 1861, dans les Alpes de la Savoie et du Dauphiné* : cette communication donne lieu à une intéressante

discussion. De M. Coquand, président de la Société d'émulation de Provence : *Mémoire sur la géologie du sud de l'Algérie* (résultat d'un voyage dangereux dans des contrées inexplorées). De M. Béchamp, membre de l'Académie des sciences de Montpellier : *Mémoire sur la xyloïdine et sur de nouveaux dérivés nitriques de la fécule* ; de M. Morren, membre de l'Académie des sciences de Marseille : *Un mémoire sur la phosphorescence dans les gaz raréfiés, sur les réactions lumineuses produites par les gaz simples, purs, raréfiés, et sous une pression moindre qu'un vingtième de millimètre* : cette communication est accompagnée de brillantes expériences.

De M. Despeyrous, membre de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Dijon : *Mémoire sur la théorie générale des permutations*. De M. Seguin, membre de la Société de statistique de Grenoble : *Explication de la stratification de la lumière électrique dans les gaz raréfiés*. De M. Billet, membre de l'Académie des sciences, arts et belles-lettres de Dijon : *Mémoire sur les demi-lentilles, comprenant la description d'un compensateur*. De M. Camille Daresté, membre de la Société des sciences de Lille : *Recherches sur la production artificielle des monstruosité*s. De M. Morel, membre de la Société de médecine de Rouen : *Note sur la formation des différents types de dégénérescence dans la Seine-Inférieure* ; cette communication donne lieu à une importante discussion. De M. Duval-Jouve, membre de la Société des sciences naturelles de Cherbourg : *Un mémoire sur les équisétacées*. De M. Raulin, membre de la Société linnéenne de Bordeaux : *Aperçu des terrains tertiaires de l'Aquitaine occidentale* (sud de la France). De M. Jourdan, membre de l'Académie des sciences de Lyon : 1° *quatre genres nouveaux des grands mammifères fossiles* ; 2° *terrains sidérolithiques* ; 3° *principales stations que la mer a successivement occupées dans le bassin du Rhône, durant les derniers temps de la période tertiaire, et soulèvements plus ou moins récents dans le même bassin*. De M. Hollard, membre de la Société d'agriculture, sciences, belles-lettres et arts de Poitiers : *Une série d'études relatives aux squelettes des poissons en vue des caractères qu'il peut fournir pour la classification de ces animaux*. De M. Aubergier, membre de la Société des sciences, belles-lettres et arts de Clermont : *De la variété de pavot la plus propre à la production de l'opium en France*. De M. Faivre, membre de l'Académie des sciences de Lyon : *Observations sur les usages des sucres propres dans les végétaux*. De M. Nicklès, membre de l'Académie

de Stanislas de Nancy : *Recherches sur les métaux du groupe de l'azote, isomorphisme du bismuth avec l'antimoine et l'arsenic*. De M. Artur, membre de l'Académie des sciences de Caen : *Considérations sur le mouvement de rotation de la terre autour du soleil*. Après ces diverses communications, M. le président Le Verrier termine la séance par une chaleureuse improvisation, dans laquelle il remercie les membres des sociétés savantes de province de la manière si remarquable dont ils ont répondu à l'appel de M. le ministre de l'instruction publique.

Lundi, 25 novembre, a eu lieu à la Sorbonne la distribution des récompenses.

Les délégués des sociétés savantes des départements et les membres du comité des travaux historiques institué près le ministère de l'instruction publique, s'étaient réunis de bonne heure dans le grand amphithéâtre de la Faculté des lettres. Dès neuf heures du matin, le public avait été admis dans les tribunes. A onze heures, le ministre a fait son entrée dans la salle, accompagné de MM. de Royer, premier vice-président du Sénat ; Dumas, sénateur ; Amédée Thierry, président de la section d'histoire, sénateur ; Léon Renier, président de la section d'archéologie, membre de l'Institut ; Le Verrier, président de la section des sciences, sénateur ; Nicias Gaillard, président de chambre à la Cour de cassation ; Milne-Edwards, membre de l'Institut, vice-président de la section des sciences du Comité ; Gustave Rouland, secrétaire général du ministère de l'instruction publique ; Nisard, de l'Académie française ; Patin, de l'Académie française ; Guigniaut, de l'Institut ; Petit, chef de division au ministère et secrétaire de la section des sciences ; Chérueil, inspecteur général, secrétaire de la section d'histoire ; Chabouillet, conservateur du cabinet des médailles à la Bibliothèque impériale, secrétaire de la section d'archéologie ; inspecteurs généraux de l'instruction publique.

Le ministre, ayant déclaré la séance ouverte, a prononcé le discours suivant, qui a été accueilli par des applaudissements unanimes :

« Messieurs,

« Permettez-moi de me féliciter de cette séance solennelle qui réunit aujourd'hui autour du ministre de l'instruction publique les membres du Comité des travaux historiques et les délégués de la plupart de nos sociétés savantes. C'est la première fois qu'une pareille réunion, se constituant à Paris, presque sous les

regards affectueux du souverain, révèle et consolide l'alliance fraternelle qui doit exister entre la capitale et les départements, entre tous les hommes dévoués à la culture des sciences et des lettres, et l'État encourageant leurs travaux.

« Mon but et mon devoir, devant cette assemblée, sont de raconter les services rendus à l'histoire de notre pays par le Comité des travaux historiques, de dire comment ce Comité, s'associant à mes pensées, a trouvé, dans les diverses sociétés savantes et facultés de l'Empire, une collaboration qui, à raison même de sa pleine liberté et de son caractère essentiellement local, a produit les meilleurs résultats pour l'extension de tous les travaux d'étude appliqués à la science de nos origines et de nos transformations sociales ; de rendre, enfin, un éclatant témoignage en faveur des études de ces facultés et de ces sociétés savantes, qui sont l'honneur, le mouvement et la vie de nos provinces, dans toutes les directions scientifiques et littéraires.

« Il est inutile de rappeler les différentes périodes de l'existence et de l'accroissement du Comité établi en 1834. et chargé « de concourir, sous la présidence du ministre de l'instruction « publique, à la direction et à la surveillance des recherches et « publications qui devraient être faites sur les documents inédits « relatifs à l'histoire de France. » Cette création, digne de l'esprit éminent qui l'avait conçue, répondit largement à l'attente du monde savant. Divisé en plusieurs sections, composé d'hommes riches de savoir et d'expérience, le Comité attaqua résolument la vaste et utile entreprise qui lui était confiée, et, à l'heure présente, la collection des documents inédits se compose de 125 volumes in-4°, de 10 atlas, et de 40 livraisons in-folio de planches lithographiées ou gravées. Il convient d'y joindre les nombreux bulletins et revues qui rendent compte de tout le travail intérieur et de la correspondance des sections du Comité. L'œuvre se poursuivra, dans l'avenir, avec la même ardeur, et plusieurs volumes pleins d'intérêt paraîtront à la fin de cette année, tandis que d'autres publications, adoptées en principe, s'élaboreront pendant le cours de l'année prochaine. Il ne m'appartient pas, Messieurs, de faire l'éloge d'une collection dont la valeur est si hautement appréciée en France et en Europe, et pour un pareil soin, je m'incline devant les hommes qui sont nos maîtres et nos guides dans l'immense étude de notre passé ; mais je crois pouvoir affirmer qu'elle était généreuse et féconde l'idée de provoquer, au nom de l'État, la patiente recherche des traces laissées

sées par nos pères s'acheminant incessamment vers la civilisation et l'unité politique. Certes, ces explorations avaient été tentées de toutes parts, et formaient déjà le plus précieux dépôt; mais on ne pouvait se flatter qu'elles eussent été épuisées, et qu'il ne restât pas à recueillir ce que vous me permettrez d'appeler beaucoup de *témoignages inédits* sur le sol et les monuments, dans les écrits et les traditions. — Telle a été la tâche du Comité des travaux historiques, institué par plusieurs de mes illustres prédécesseurs qui, aujourd'hui, séparés de nous par les orages de la vie politique, n'en doivent pas moins recevoir l'expression de nos sentiments de justice et de reconnaissance pour une œuvre excellente. Cette tâche a été dignement remplie envers la science et envers le pays; et le gouvernement de l'Empereur, attentif à tous les besoins et à toutes les gloires de l'esprit humain, l'a acceptée, agrandie, protégée, en multipliant les sacrifices et les efforts pour compléter, de ce côté, le magnifique édifice de nos archives nationales.

« En 1858, le Comité, désormais divisé en trois sections, *histoire et philologie, archéologie, sciences*, comprit, avec moi, que sa mission ne pouvait plus se borner à l'investigation de documents historiques et archéologiques, et qu'elle devait s'étendre jusqu'à l'étude de la formation successive de nos richesses scientifiques. Là aussi il y avait à fouiller dans le passé et à rassembler de précieux renseignements. On allait nécessairement se rencontrer avec une foule de travaux et de découvertes dont les départements revendiquent l'initiative et l'honneur. Enfin, puisque nous recevions les plus notables secours du zèle et du savoir de nos correspondants, puisque, déjà, nous nous félicitions des nombreuses communications faites par les sociétés savantes disséminées sur toute la surface de l'Empire, pourquoi ne pas chercher à étendre nos relations avec ces sociétés, au grand avantage de l'unité et de la puissance du mouvement intellectuel? Cette pensée, si simple et si judicieuse, se formula de suite par la dénomination nouvelle donnée au Comité « des travaux historiques et des *Sociétés savantes*, » et elle se continua par la plus large part que les sections s'empressèrent d'accorder à l'examen des mémoires venant de la province, par la plus fréquente insertion des comptes rendus dans la Revue du Comité, et par l'organisation et le complément, au ministère de l'instruction publique, de la bibliothèque spécialement consacrée aux productions des Sociétés savantes. Plus ces collections augmentaient, plus l'on

pouvait juger du labeur et de l'activité mis par les départements au service de la science, et plus grandissait l'estime due à un développement intellectuel dont la nation se réjouit et s'honore. Ce fut alors, Messieurs, que, sous les inspirations de l'Empereur, je résolus d'essayer une alliance plus intime encore entre l'État, — bienveillant, intelligent protecteur de toutes les études, admirateur de tous les talents, intéressé à toutes les découvertes et à tous les succès, — et les Sociétés scientifiques et littéraires, isolées, vivant de leur existence vigoureuse mais concentrée, justement jalouses de leur indépendance, mais souffrant parfois du défaut de comparaison, d'encouragement, de publicité et d'espace. — Or, ce projet n'est plus celui d'une imagination se fatiguant vainement après de nobles désirs. L'alliance, j'ose le croire, est conclue : le fait existe, considérable pour le progrès de la science, honorable pour l'État, et je le salue de toutes les joies de mon cœur et de ma raison, en saluant cette assemblée qui en est la manifestation complète et vivante.

• Vous êtes ici, Messieurs, les représentants du grand mouvement provincial, et il n'y a pas de plus beau spectacle que celui des esprits partout entraînés, soit à rechercher nos origines dans les débris du passé, soit à éclairer les faits et la politique de notre histoire, soit à propager les éléments de la science, des lettres et du goût. Oui, la province a le droit de s'enorgueillir de ses études, de ses découvertes, de ses savants et de ses écrivains. Oui, elle paye libéralement à la patrie le tribut de ses veilles et de son dévouement. N'est-ce pas maintenant à la capitale de l'Empire, à ce centre si puissant par ses études et ses ressources, n'est-ce pas à la capitale, dont la couronne resplendit de toutes les illustrations scientifiques et littéraires, à accueillir et à glorifier la province? Assurément, un tel hommage n'atteindrait tout son prix que s'il était rendu par l'Institut impérial de France, car c'est à lui qu'il appartient, des hauteurs où il préside aux travaux de l'esprit humain, de proclamer, avec une autorité toujours respectée, des jugements souverains; mais nous savons tous combien l'illustre compagnie est attentive aux œuvres que les travailleurs de nos départements soumettent à ses appréciations, et combien elle aime à voir se développer, autour et loin d'elle-même, les mérites et les talents dont elle possède les plus parfaits modèles. Elle vous apporte, d'ailleurs, ses sympathies par la présence, au milieu de nous, de ses membres les plus éminents, dont le nom doit être couvert d'unanimes acclamations.

Ainsi, je ne fais en quelque sorte que suivre l'exemple de l'Institut en rendant à la province savante et lettrée l'hommage qui lui est si légitimement acquis.

« A vous donc, Messieurs, qui, à mon appel, êtes venus de tous les points de la France, pour ces utiles et cordiales conférences que la science et les lettres vous offrent à Paris ; — à vous, qui avez partagé avec le Comité des travaux historiques la laborieuse mission des documents inédits de notre histoire nationale ; — à vous, qui avez eu foi dans les loyales intentions de l'État voulant augmenter, par son patronage et son secours, l'activité des Sociétés savantes, mais voulant aussi respecter leur caractère, leur constitution et leur indépendance ; — à vous, hommes d'études ou de loisirs, membres des académies, professeurs de nos facultés, enfants de l'Université ou de l'enseignement libre ; — à vous tous, unis dans un même sentiment d'amour pour le progrès, — j'adresse les plus chaleureux et les plus singuliers remerciements au nom de tous ceux qui, dans la capitale de l'Empire français, s'intéressent au succès des travaux intellectuels et qui savent l'accueillir, de quelque part qu'il vienne, comme on accueille toujours un hôte vivement désiré.

« Qu'ajouterai-je, Messieurs, à cette allocution déjà trop longue ? Je me persuade que personne ne se trompera sur le but des récompenses qui vont être décernées : elles ne sont point le signe d'une protection ambitieuse vis-à-vis de sociétés qui ne peuvent accepter que des preuves de bienveillance. — Heureux de nos rapports plus intimes et des avantages que le Comité retirait d'une active collaboration, je devais songer tout naturellement à profiter de tant d'excellents matériaux et de si habiles ouvriers pour mener à bonne fin nos œuvres de prédilection. C'est ainsi qu'est éclosée la pensée du *Dictionnaire topographique* et du *Répertoire archéologique de la France*, impossible à réaliser sans le concours des lumières de la province. — La section des sciences, de son côté, ne se considérant pas encore en mesure de proposer une entreprise bien définie, s'est arrêtée au louable projet de publier les œuvres inédites de Denys Papin, de Lavoisier, de Lagrange et de Fresnel. Mais elle a continué d'examiner avec la plus scrupuleuse attention toutes les études signalées dans les départements. Quoi donc alors de plus équitable et de plus utile que d'offrir des prix aux ouvrages qui ont le mieux répondu au vœu des sections d'histoire et d'archéologie, ou qui, d'une manière générale, ont profité à l'avancement des sciences pures ou

appliquées ? En distribuant ces prix, le ministre de l'instruction publique, étranger aux moindres vellétés de prééminence ou d'absorption, n'a d'autre désir que de prouver à tous ceux qui travaillent combien l'Etat est heureux de les connaître et de les encourager.

« Messieurs, nous devons être fiers de notre patrie ! Elle a repris son rang dans le conseil des nations, et l'Empereur, qui lui a rendu toutes les satisfactions de la gloire, enseigne au monde comment un grand souverain doit gouverner un grand peuple, autant par la confiance que par la liberté. Autour de nous, toutes les puissances de l'industrie s'appréhendent, et le pays semble se précipiter vers les conquêtes matérielles. Grâce à Dieu, la même impulsion se fait sentir dans la sphère des arts, des sciences et des lettres, et la France comprend que son intelligence est sa force. Persévérez donc, Messieurs, dans les voies de l'étude qui crée ou féconde tous les moyens de civilisation, et que Paris et la province restent toujours unis dans une commune volonté de travail, de patriotisme et de progrès. »

M. Milne-Edwards a ensuite prononcé un remarquable discours dans lequel il a retracé le mouvement scientifique qui s'est accompli en France pendant ces dernières années, et signalé, dans les diverses branches des sciences, les noms des hommes qui se sont fait remarquer par le nombre et la valeur de leurs travaux. MM. Léopold Delisle et Chabouillet ont lu des rapports sur le résultat du concours ouvert par S. Exc. le ministre de l'instruction publique entre les sociétés savantes.

MM. Chéruel, Chabouillet et Petit, secrétaires des sections d'histoire, d'archéologie et des sciences du comité, ont proclamé les noms des lauréats qui ont reçu les médailles des mains de M. le ministre. Nous ne donnons ici que la liste des prix accordés aux meilleurs travaux accomplis, dans l'ordre des sciences, par les sociétés savantes des départements.

**1<sup>er</sup> PRIX *ex æquo*.** — Société des sciences naturelles de Strasbourg (médaillle d'or) :

M. Lereboullet, membre de la société (médaillle d'or).

M. Schimper, membre de la société (médaillle d'argent).

— Société impériale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille (médaillle d'or) :

Une médaille d'or et une médaille d'argent pour être décernées à deux de ses membres qu'elle désignera ultérieurement.



2<sup>e</sup> PRIX *ex æquo*. — 1<sup>re</sup> Académie impériale des sciences, belles-lettres et arts de Lyon (médaillon d'argent) :

Deux médailles d'argent pour être décernées à deux de ses membres qu'elle désignera ultérieurement.

2<sup>e</sup> Société de statistique des sciences naturelles et des arts industriels de Grenoble (médaillon d'argent).

Deux médailles d'argent pour être décernées à deux de ses membres qu'elle désignera ultérieurement.

MENTIONS TRÈS-HONORABLES. — Société linnéenne de Caen (médaillon d'argent). — Société industrielle de Mulhouse (médaillon d'argent). — Société d'industrie minérale de Saint-Etienne (médaillon d'argent).

Une médaille d'argent pour être décernée à celui de ses membres qu'elle désignera ultérieurement.

MENTIONS HONORABLES. — Académie des sciences et lettres de Montpellier (médaillon de bronze). — Société linnéenne de Bordeaux (médaillon de bronze). — Une médaille de bronze pour être décernée à celui de ses membres qu'elle désignera ultérieurement.

Trois grandes soirées, données par M. Milne-Edwards, M. Le Verrier, M. le ministre de l'instruction publique, ont complété ce glorieux concours. La gloire en revient surtout à M. Rouland, dont le nom devient inséparable d'une œuvre grandiose. F. MOISNO.

—

### Astronomie.

*Dénomination de la 59<sup>me</sup> petite planète.* — Les astronomes de Vienne ont donné à la planète de M. Chacornac le nom d'*Elpis* (Espérance), pour faire allusion à la trop longue attente qui a précédé ce baptême.

*Passage de Mercure.* — Il nous est encore parvenu deux observations du passage de Mercure, qui a eu lieu dans la matinée du 12 novembre. M. Péters, le savant directeur de l'observatoire d'Altona, a suivi le phénomène à l'aide d'un équatorial de six pieds ; il a observé la sortie de la planète comme il suit :

Contact intérieur à 9<sup>h</sup> 58<sup>m</sup> 53<sup>s</sup>, 34 t. m. d'Altona

— extérieur à 10<sup>h</sup> 1<sup>m</sup> 06<sup>s</sup>, 97 —

M. Pape, qui employait une lunette de Fraunhofer, de quatre pieds, était gêné par la fumée d'une cheminée voisine qui voilait

le soleil, de manière que ses résultats sont moins certains; il a observé les deux contacts quelques secondes plus tard que M. Péters. Quatre comparaisons ont donné à M. Péters, pour 9<sup>h</sup>6<sup>m</sup>0<sup>s</sup> t. m. d'Altona, la différence suivante des positions apparentes des deux autres :

$$\begin{aligned} \Delta \varphi - \Delta \odot &= - 6',62 \\ \text{Décl. } \varphi - \text{Décl. } \odot &= + 12'41'',5 \end{aligned}$$

Ces nombres ont été corrigés de réfraction, parallaxe, etc.

A Alger, M. Bulard a vu le second contact intérieur à 9<sup>h</sup>28<sup>m</sup>28<sup>s</sup>,07, avec un télescope de 33 centimètres d'ouverture et un grossissement de 300 fois.

Si l'on fait usage des tables de M. Le Verrier, on trouve pour l'instant du 2<sup>m</sup>e contact intérieur 9<sup>h</sup>27<sup>m</sup>38<sup>s</sup>, t. m. de Paris; la parallaxe a pour effet de retarder le phénomène de 49 secondes à Alger, de 53 secondes à Altona; on aurait donc dû l'observer, dans ce dernier endroit, à 9<sup>h</sup>58<sup>m</sup>57<sup>s</sup> t. m. d'Altona (en prenant la longitude d'Altona égale à 30<sup>m</sup>26' à l'est de Paris), et à Alger, il aurait eu lieu à 9<sup>h</sup>28<sup>m</sup>27<sup>s</sup>, t. m. de Paris. Ces chiffres s'accordent, comme on le voit, à merveille avec les observations qui ont été faites; les anciennes tables auraient donné des résultats en erreur de 2<sup>m</sup>40' environ. Nous avons supposé que l'observation de M. Bulard est exprimée en temps moyen de Paris; si elle l'était en temps d'Alger, comme l'indique *la Patrie*, elle serait en erreur de 3 minutes à peu près, et s'accorderait plutôt avec les tables anciennes.

*Les astéroïdes.* — M. Lespiault vient de publier une intéressante notice sur les petites planètes situées entre Mercure et Jupiter, dans laquelle le savant professeur de Bordeaux a résumé à peu près tout ce que l'on sait aujourd'hui sur ces épigones des sept grandes planètes. On y trouve surtout les résultats des recherches de plusieurs astronomes allemands, résultats peu connus en France : les idées de M. d'Arrest sur la distribution des points remarquables des orbites, sur une relation entre leurs excentricités et leurs inclinaisons, sur l'entrelacement des orbites, etc.; les travaux de M. de Littrow sur les conjonctions physiques ou approches des astéroïdes; les calculs de M. Argelander, relatifs à la grandeur réelle de ces astres, et beaucoup d'autres renseignements importants ou curieux. Nous avons donné nous-même quelques uns de ces résultats dans notre revue d'astronomie, insérée dans l'*Annuaire du Cosmos*, pour 1862, dont l'impression

s'achève en ce moment, et nous avons été agréablement surpris de nous rencontrer avec M. Lespiault sur un même terrain.

Écrire une *Histoire des Astéroïdes* ne serait pas, d'ailleurs, ce nous semble, une tâche ingrate. On pourrait y donner l'histoire de leur découverte, quelques détails biographiques sur les astronomes ou amateurs qui s'en sont occupés ; un exposé sommaire des méthodes de Laplace, de Gauss, etc., pour calculer l'orbite d'une planète ; une notice sur les cartes de Bishop, celles de M. Chacornac, l'atlas céleste de Bonn ; les résultats de M. Le Verrier sur la masse totale des petites planètes ; une discussion des idées émises relativement à leur origine ; les spéculations de Kirkwood ; les essais de MM. d'Arrest, de Littrow, Maedler, Argelander, dont nous avons parlé plus haut ; enfin une table des meilleurs systèmes d'éléments, des diamètres probables, des zodiacaux, etc., des petites planètes. Les matériaux pour une monographie de ce genre se trouvent à peu près au complet dans la collection des *Astronomische Nachrichten*. R. RADAU.

### Industrie.

*Nouvelle lampe de sûreté pour les mines.* — M. Laurent-Lermusiaux, d'Anzin, assisté des conseils de MM. Defosses, constructeurs au même endroit, vient d'imaginer un système de fermeture qui met le mineur dans l'impossibilité d'ouvrir sa lampe ; elle a toute l'apparence de celle de Davy ; la différence essentielle consiste dans la fermeture. La calotte de toile métallique ne se visse pas sur le réservoir inférieur ; elle y adhère au moyen de crochets qui ne peuvent se dégager d'une certaine rainure que lorsque la serrure pneumatique est ouverte. Cette serrure a pour pêne une petite tige armée d'un piston qui se meut dans un corps de pompe soudé à l'intérieur du réservoir. La position normale de cette tige est la fermeture : elle y est maintenue par un ressort à boudin, qui force le piston d'occuper la partie supérieure du corps de pompe. Pour ouvrir cette ingénieuse serrure il faut donc produire dans le corps de pompe une aspiration suffisante pour vaincre le ressort et faire baisser le piston. Or, il a été ménagé sous la lampe un petit trou de 2 millimètres de diamètre entouré d'une saillie tubulaire, auquel on applique le tuyau d'une pompe pneumatique spéciale, qui produit un vide subit, et dégage la tige-

pène de la cavité qu'elle occupe. La serrure est alors ouverte. Cette pompe doit être toujours hors de la portée des ouvriers mineurs. De plus, la lampe Laurent est disposée de telle façon que l'aspiration d'un homme ne peut suppléer la pompe pneumatique, et qu'un double fond placé convenablement dans le corps de pompe empêche l'introduction, par le trou d'aspiration, de tout fil métallique qui tenterait de fausser les ressorts de la serrure. Enfin l'agencement de cette lampe est tel qu'on ne voit extérieurement que le trou d'aspiration et la saillie qui l'entoure. (*Moniteur universel*, 10 novembre 1861.)

### Physique végétale.

#### DE L'IMPORTANCE COMPARÉE DES AGENTS DE LA PRODUCTION VÉGÉTALE; PAR M. GEORGES VILLE.

*Des composés du phosphore utiles à la végétation et des composés du phosphore qui ne le sont pas.* — En l'absence des phosphates, la végétation est impuissante à se manifester. Un sol pourvu de matières azotées, pourvu en même temps de potasse, de chaux et de magnésie, est impropre à la culture du froment; si un phosphate ne fait point partie du mélange les graines germent, mais dès l'origine, la végétation accuse un état de souffrance qui va toujours en empirant. Tous les pieds de blé finissent par succomber les uns après les autres. A la fin du premier mois, toute végétation a cessé. L'addition d'un centigramme de phosphate de chaux suffit pour changer le cours des phénomènes et le caractère de leur manifestation. Sous l'influence de cette addition si minime de phosphate, la végétation devient possible. Elle est chétive, les plantes acquièrent un faible développement, mais enfin, elles vivent et parcourent jusqu'à la fructification toutes les phases de leur développement. Porte-t-on la dose du phosphate de chaux à deux grammes, le sol, étant pourvu d'ailleurs de matières azotées, de potasse, de chaux et de magnésie, acquiert immédiatement un degré de fertilité remarquable. Le froment y prospère à souhait, et y vient à graine.

Au lieu de recourir au froment, sème-t-on dans le sol précèdent dépourvu de phosphate de chaux une légumineuse, et plus particulièrement des pois? les choses se passent autrement que tout à l'heure. La végétation est des plus tristes, mais elle per-

siste et se soutient, chaque pied de pois produit une ou deux graines.

Sème-t-on ces graines d'une première génération dans un sol privé une fois encore de phosphate, les plantes ne meurent point, mais c'est à peine si la récolte atteint le poids de la semence. Il se produit alors quelque chose d'analogue à ce qui était advenu dans la culture du froment avec le secours d'un centigramme de phosphate de chaux.

Les légumineuses semblent se distinguer au premier abord du froment, mais en réalité cette distinction n'est qu'apparente. Car dans les deux cas le phénomène se manifeste de la même manière, lorsque la réserve de phosphate propre aux semences de pois est épuisée par une première culture dans un sol dépourvu de ces sels.

J'ai reproduit au moyen de la photographie cette curieuse succession de cultures ; je vais compléter ce premier renseignement par l'énoncé du poids des récoltes :

*Culture de 22 grains de blé dans un sol de sable calciné pourvu de 0<sup>g</sup>,110 d'azote et d'un silicate triple de potasse de chaux et de magnésie.*

| 1.<br>Avec addition de 2 grammes<br>de phosphate de chaux. |                          | 2.<br>Avec addition de 1 centig.<br>de phosphate de chaux. |                         | 3.<br>Sans phosphate de<br>chaux. |                         |
|------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Paille et racines.                                         | 16 <sup>g</sup> ,35      | Paille et racines.                                         | 5 <sup>g</sup> ,35      | Paille et racines.                | 0 <sup>g</sup> ,80      |
| 187 grains.                                                | 4 ,27                    | 1 grain.                                                   | 0 ,01                   | Graine.                           | 0 ,00                   |
|                                                            | <u>20<sup>g</sup>,62</u> |                                                            | <u>5<sup>g</sup>,36</u> |                                   | <u>0<sup>g</sup>,80</u> |

*Culture de 10 pois rameux dans la terre des Laudes amendée de la même manière.*

| Même semence : 15,33<br>contenant acide phosphorique 15,037. |                                   | Semence proven. de la récolte 2 : 15,75.<br>contenant acide phosphorique 05,009. |                         |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1.<br>Avec addition de 3 gr.<br>de phosphate de chaux.       | 2.<br>Sans phosphate de<br>chaux. | 3.<br>Sans phosphate de<br>chaux.                                                |                         |
| Paille et racines.                                           | 23 <sup>g</sup> ,50               | Paille et racines.                                                               | 2 <sup>g</sup> ,75      |
| 60 graines.                                                  | 14 ,05                            | 10 graines.                                                                      | 2 ,05                   |
|                                                              | <u>37<sup>g</sup>,55</u>          |                                                                                  | <u>4<sup>g</sup>,80</u> |

Je n'insisterai pas davantage aujourd'hui sur les effets que de très-minimes quantités de phosphate de chaux exercent sur le cours de la végétation. Ce que j'ai voulu établir dans toute sa généralité, c'est qu'en l'absence du phosphore la végétation est impossible, et que s'il se produit des dérogations à cette loi, ces dérogations ne sont qu'apparentes et proviennent d'une réserve de phosphate dans la graine, suffisante pour assurer une première et chétive récolte.

La nécessité absolue de la présence du phosphore étant démontrée, je me demanderai maintenant sous quels états le phosphore se fixe dans les végétaux. En est-il plusieurs sous lesquels il puisse concourir à leur formation avec un égal avantage?

Le phosphore forme avec l'oxygène quatre combinaisons, parmi lesquelles on compte un oxyde et trois acides :

$Ph\ O^6.$

$Ph\ O^3.$

$Ph\ O.$

$Ph^2\ O.$

Parmi ces acides, l'acide phosphorique est le seul dont les bons effets sur la végétation soient connus et consacrés. L'acide phosphoreux et l'acide hypophosphoreux forment avec la chaux des sels neutres, ces sels sont plus solubles dans l'eau que les phosphates. Un sol amendé par eux offre donc à la végétation un gisement de phosphore sous une forme voisine de l'acide phosphorique, et accessible aux moyens d'absorption dont les végétaux sont pourvus. Qu'advient-il d'un semis de froment dans un sol pourvu de phosphore sous ces deux formes nouvelles et inusitées? Il se produit exactement ce que nous avons constaté dans les sols d'où les phosphates étaient volontairement bannis; les graines germent, mais la végétation revêt un caractère de langueur et de désolation qui se termine par la mort de toutes les plantes.

Le phosphore à l'état d'acide phosphoreux et d'acide hypophosphoreux est donc impropre au maintien de la vie végétale, il ne peut entrer dans le courant des combinaisons dont la formation des végétaux est le dernier résultat.

Je rapporterai un exemple de ces sortes de cultures :

*Culture dans un sol de sable calciné pourvu de 0<sup>g</sup>,110 d'azote à l'état de nitre, et pourvu en même temps d'un silicate triple de potasse, de chaux et de magnésie.*

| Avec addition<br>d'hypophosphite de<br>chaux. |             | Avec addition<br>de phosphite de<br>chaux. |             | Avec addition<br>de phosphate de<br>chaux. |              |
|-----------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------|--------------|
| Paille et racines.                            | 15,40       | Paille et racines.                         | 35,40       | Paille et racines.                         | 165,72       |
| Graines.                                      | 0 00        | 13 graines.                                | 0,22        | 187 graines.                               | 4,27         |
|                                               | <hr/> 15,40 |                                            | <hr/> 35,62 |                                            | <hr/> 205,99 |

Parmi les trois acides du phosphore, l'acide phosphorique possède seul la faculté de concourir à la formation et au développement des végétaux, l'acide phosphoreux a manifesté une faible action, mais je dois ajouter que le phosphite de chaux qui a servi à nos recherches n'était pas exempt de phosphate. L'acide phosphorique est actif, les acides phosphoreux et hypophosphoreux ne le sont pas; on pourrait se livrer à bien des conjectures pour expliquer les curieuses différences que je viens de signaler dans les propriétés de corps si voisins; au lieu d'entrer dans cette voie, je crois préférable de m'enquérir si les effets que je viens de faire connaître, doivent prendre rang dans la science à titre de faits isolés, sans connexité avec nos connaissances antérieures, ou si l'inactivité de l'acide phosphoreux doit devenir pour nous le premier indice d'un ordre de faits encore inobservés.

Parmi les corps auxquels je pouvais recourir avec le plus d'avantage pour dissiper mes doutes à cet égard, mon choix ne pouvait être longtemps douteux. L'azote possède trop de propriétés communes avec le phosphore et il joue un rôle trop considérable dans l'économie végétale, pour que je ne dusse pas recourir à lui. Parmi les propriétés communes à l'azote et au phosphore, qui devaient attirer mon attention et solliciter ma préférence en faveur de l'azote, je ne rappellerai que les plus saillantes :

Le phosphore et l'azote forment avec l'hydrogène deux composés de constitution analogue



doués à des degrés différents, mais enfin doués par eux-mêmes ou par leurs dérivés de la propriété de neutraliser les acides à la manière des bases minérales.

Le phosphore forme avec l'oxygène quatre combinaisons diffé-

rentes. L'azote en forme cinq parmi lesquelles trois correspondent à celles du phosphore par leurs formules et leurs fonctions chimiques.

Il n'est pas sans intérêt d'écrire ces deux séries remarquables l'une en regard de l'autre :

|            |            |
|------------|------------|
| $Ph\ O^5.$ | $Az\ O^5.$ |
|            | $Az\ O^4.$ |
| $Ph\ O^3.$ | $Az\ O^3.$ |
|            | $Az\ O^2.$ |
| $Ph\ O.$   | $Az\ O.$   |
| $Ph^2\ O.$ |            |

Entre le phosphore et l'azote il existe donc des liens de la plus étroite parenté. Or, ayant précisément constaté que les phosphates favorisent la végétation, et que parmi les formes si nombreuses sous lesquelles l'azote peut se fixer dans les végétaux, aucune n'est aussi efficace que les nitrates, j'ai été naturellement conduit à rechercher si l'inactivité des phosphites ne s'étendrait pas aux produits correspondants de l'azote, c'est-à-dire les azotites.

(La suite au prochain numéro).

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 25 novembre 1864.

M. Czermak adresse une note sur l'application de la photographie à la laryngoscopie, et par laquelle il annonce qu'on réussit parfaitement à prendre des images simples ou stéréoscopiques des régions nasales ou laryngiennes, éclairées par les miroirs du laryngoscope. A l'appui de son assertion il adresse à M. Flourens quelques-unes des images déjà obtenues, en demandant qu'elles nous soient spécialement montrées. M. Flourens a eu la bonté de se rendre au désir de M. Czermak, et nous avons pu constater par nous-même que la photographie pouvait fixer et montrer en relief des cavités organiques qu'autrefois on n'arrivait pas même à voir : c'est un progrès considérable.

— M. le docteur Maisonneuve adresse à l'Académie la lettre suivante, au sujet de la communication de M. le docteur Sédillot sur la théorie de la fièvre uréthrale. « Dans l'une des dernières séances de l'Académie, M. Sédillot a présenté comme entièrement nouvelle la théorie qui consiste à considérer les accidents con-



sécutifs aux opérations intra-uréthrales, comme le résultat d'une *intoxication urinaire*.

Permettez-moi de rappeler que cette théorie est précisément celle que je professe depuis plusieurs années dans mes cliniques, ainsi que le constatent : 1° Le résumé succinct que M. de Saint-Germain, l'un de mes anciens élèves, en a consigné dans sa thèse inaugurale, en janvier 1861 ; 2° Les propositions précises que j'ai formulées dans le mémoire que j'ai eu l'honneur de lire devant l'Académie des sciences, à la séance du 10 juin 1861. Du reste, je ne puis que m'estimer très-heureux de voir que cette théorie a reçu déjà l'approbation d'un observateur aussi exact que l'éminent professeur de Strashourg.

M. Maisonneuve joint à sa lettre la thèse de M. de Saint-Germain, et le tome LX<sup>e</sup> du *Journal de thérapeutique*, où son Mémoire est reproduit.

Nous avons pris connaissance de ces documents, et nous ne pouvons que reconnaître la justesse de la réclamation de l'éminent chirurgien de la Pitié.

— M. Mathieu, fabricant d'instruments de chirurgie, communique le moyen très-simple, par lequel il arrive à obtenir que les pinces, dont on se sert si souvent en chirurgie, soient, à volonté, constamment ouvertes ou constamment fermées, sans l'intervention de la main. Son idée, en effet, très-ingénieuse, et que M. Flourens juge digne de fixer l'attention de l'Académie, consiste à fixer sur les anneaux de la pince, en regard l'un de l'autre, deux petits crochets ou petites portions de surfaces semi-cylindriques que l'on engage facilement l'une dans l'autre, dans le rapprochement des anneaux, par un léger soulèvement de l'un d'eux, et que l'on dégage avec autant de facilité quand le moment d'ouvrir la pince est venu.

— M. le maréchal Vaillant, au nom de M. le docteur Hippolyte Larrey, inspecteur général du service de santé, fait hommage d'un portrait de Napoléon I<sup>er</sup>, alors premier consul, en uniforme de membre de l'Institut. Cette peinture en camail est l'œuvre de madame Benoist, élève de Louis David, devant laquelle le premier consul avait daigné poser une fois.

— M. Biot analyse d'abord, en quelques mots, l'Histoire de l'astronomie chinoise qu'il a publiée dans les six dernières livraisons du *Journal des Savants*; nous la résumons ailleurs, à notre tour, avec les propres paroles de l'auteur.

— M. Biot va ensuite au tableau, arme d'un bâton de craie ses

vénérables doigts, et répète devant l'Académie des sciences une très-nette leçon d'astronomie que nous avons déjà entendue, avec un très-grand plaisir, vendredi dernier, dans la séance de l'Académie des inscriptions et belles-lettres. Il s'agissait de montrer comment on avait pu découvrir sans observations de plusieurs milliers d'années la période dite chaldaïque de 6 585 jours un tiers, après laquelle les mêmes phases de la lune reviennent aux mêmes jours, aux jours de même dénomination; après laquelle, par conséquent, les éclipses de soleil et de lune se reproduisaient dans le même ordre. M. Biot a parfaitement montré qu'il avait suffi d'observations des éclipses faites très-attentivement et sans interruption pendant cinquante-quatre ans pour découvrir cette période qui comprend 223 lunaisons. Chez les Chaldéens, comme aussi chez les Egyptiens, il y avait des collèges de prêtres chargés exclusivement de l'observation des phénomènes des cieux en général, et en particulier de l'observation des éclipses. A chaque éclipse de soleil et de lune ils notaient exactement le jour, l'heure, la région du ciel, le point de leur limbe par lequel les deux astres s'étaient attaqués, etc., etc. Or, de quelque éclipse particulière qu'ils soient partis, ils ont pu, ils ont dû la revoir se reproduire dans des conditions absolument identiques après trois périodes au plus de dix-huit ans, quinze jours et quelques heures, c'est-à-dire après cinquante-quatre ans. M. Biot appuie sa démonstration d'un grand tableau qui montre parfaitement à l'œil comment le soleil et la lune se retrouvent périodiquement en opposition aux mêmes heures du jour. Du nombre 6 585 jours un quart qui contient 223 lunaisons, les Chaldéens avaient conclu le mois lunaire de  $29^{\circ} 12' 44'' 7,53$ . Hipparque, de la période plus exacte de 126 007 jours qui contient 4 267 lunaisons, avait conclu pour ce même mois synodique  $29^{\circ} 12' 44'' 3,33$ . La différence n'est que de 4' et M. Biot fait remarquer avec raison qu'elle n'est pas tout entière une erreur dont il faille accuser la période chaldaïque, car il est démontré aujourd'hui rigoureusement que le mouvement de la lune va en s'accélégrant, par suite de la diminution d'excentricité de l'orbite terrestre. Ce qui est même étonnant, c'est que la période chaldaïque comparée à la période d'Hipparque mette cette accélération en évidence.

— L'Académie procède à l'élection d'un membre dans la section de minéralogie et de géologie. Le nombre des votans est de 57. Au premier tour de scrutin, M. Henry Sainte-Claire Deville a obtenu 51 suffrages, c'est-à-dire la presque unanimité, contre 2 voix

accordées à M. Rivot, 2 à M. Delesse, 1 à M. Descloiseaux. Nous félicitons sincèrement l'Académie du choix qu'elle vient de faire, et que nous appelions de tous nos vœux.

— M. Lereboullet, correspondant, lit un mémoire sur l'origine et le développement des monstruosité observées au sein de l'œuf du brochet.

— M. Jourdan, professeur de zoologie à la Faculté des sciences de Lyon, lit une note sur deux grands mammifères fossiles.

— M. Duval-Jouve, de Cherbourg, lit l'analyse d'un mémoire sur les équisétacées.

— M. Faye, en réponse à M. Valz, entre dans de plus grands détails sur la théorie des queues de comètes. Nous regrettons que le défaut d'espace nous oblige à différer l'insertion de cette intéressante communication.

— M. Serret, au nom de M. Ossian-Bonnet, dépose un mémoire sur l'intégration d'un système d'équations simultanées.

— M. Le Verrier communique des observations du dernier passage de Mercure, faites à Rome, dans l'observatoire du Capitole, par M. l'abbé Calandrelli, dans l'observatoire du collège romain, par le R. P. Secchi. Les différences entre les nombres assignés par M. Le Verrier et les nombres observés sont tout à fait insignifiantes, bien au-dessous des limites des erreurs d'observations; il est donc absolument certain que l'erreur de trois minutes reprochée aux anciennes tables est réelle; et que les nouvelles tables de M. Le Verrier représentent les phénomènes avec toute l'exactitude désirable. Ce n'est pas sans quelque crainte, ajoute M. Le Verrier, que dans la séance du 28 octobre j'ai présenté l'ensemble des calculs relatifs au passage de Mercure, et je ne cacherai pas à l'Académie la joie que j'éprouve en apprenant que les observations m'ont donné raison, en voyant que les astronomes qui ont accepté immédiatement mes tables n'auront pas à se repentir de leur résolution.

— M. Delaunay demande la parole et fait remarquer que l'accord constaté entre le calcul et l'observation du passage n'a rien de surprenant; ce qui l'aurait vivement surpris, c'est que le contraire eût eu lieu. En effet, M. Le Verrier a calculé ses tables de manière à ce qu'elles représentent parfaitement les observations des cent cinquante dernières années, et dès lors, il est impossible qu'elles ne représentent pas avec la même exactitude les observations d'un certain nombre d'années à venir. Mais M. Le Verrier ne doit pas oublier que ses tables de Mercure ne sont pas des

tables purement théoriques; qu'il y a introduit un élément empirique dont rien ne démontre l'exactitude absolue; qu'il n'a pas dit le dernier mot de cette grande question.

— M. Le Verrier répond qu'il n'a jamais eu la prétention d'arracher à la nature son dernier secret, de faire dire à la science son dernier mot: *Multi transibunt*, a dit Bacon, *et scientia augebitur*; sur ce point, il est donc d'accord avec M. Delaunay. Mais il ne comprend pas qu'on puisse appeler empirique la correction de 38 secondes apportée au mouvement séculaire du périhélie de Mercure, quand cette accélération est mise en évidence par toutes les observations connues, quand, d'ailleurs, on peut lui assigner une cause.

— M. Delaunay défend sa qualification d'empirique donnée à la correction de 38 secondes, mais il nous semble qu'il ne peut pas, qu'il ne doit pas la maintenir.

— M. Mathieu présente, au nom du Bureau des longitudes, l'*Annuaire* pour 1862. Il ne signale aucune innovation sérieuse; M. Laugier a observé comme à l'ordinaire la déclinaison et l'inclinaison de l'aiguille aimantée, avec d'excellents instruments de M. Brunner, dans le grand jardin de la Maternité, en un point situé à environ 110 mètres au nord de la face septentrionale de l'Observatoire.

Le 25 octobre 1861, vers 1<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>, la déclinaison était 19° 26', 3 N. O.; on avait trouvé, en 1860, 19° 32', 9; la diminution est de 6', 6.

Le 28 octobre 1861, vers 1 heure, l'inclinaison était 66° 7', 2; on avait trouvé, en 1860, 66° 11', 0; la diminution est de 3', 8.

— M. Regnault présente au nom de M. Abria, doyen de la Faculté des sciences de Bordeaux, une note sur les lois de l'induction électrique dans les masses épaissées. Nous la publierons prochainement.

## VARIÉTÉS.

### Histoire de l'Astronomie chinoise.

Par M. BIOT.

« L'astronomie chinoise a des caractères propres, qu'on ne rencontre chez aucune autre nation de l'antiquité. Elle n'a pas été formée, comme celle des Grecs, par les méditations solitaires d'un petit nombre d'hommes de génie; s'appliquant d'abord à enchaîner les observations particulières dans des lois numé-

riques qui embrassent leur ensemble, puis traduisant ces lois par des constructions géométriques, images fidèles des mouvements observés, d'où l'on tire ensuite des indices certains, pour découvrir la nature des forces mécaniques par lesquelles ces mouvements sont produits. L'astronomie des Chinois ne cherche pas le pourquoi des phénomènes. Elle n'a rien de théorique, rien même qui soit rationnellement démontré, ou que l'on suppose avoir besoin de l'être. C'est un assemblage de procédés d'observation d'une simplicité primitive, appliqués suivant des conventions invariablement fixes, pour en déduire des résultats universellement acceptés; et tout cela établi depuis les plus anciens temps de l'Empire chinois, et transmis d'âge en âge à titre de rites, devant servir de règles, non-seulement au peuple, mais aussi aux souverains, conservateurs suprêmes des lois du ciel, dont ils sont les représentants sur la terre. L'existence séculaire d'un état de choses si curieux, si étrange, ne peut être prouvée, même rendue croyable, que si on la trouve attestée par des documents historiques d'une incontestable authenticité, liés entre eux par une chronologie certaine. Personne ne s'est livré à cette recherche avec plus de succès et de persévérance que le P. Gaubil; et ses écrits, au besoin contrôlés, complétés, par les textes originaux dont l'intelligence nous est maintenant accessible, vont nous servir de guide dans l'étude que nous abordons.... Le trait distinctif de l'astronomie des Chinois, c'est l'observation assidue des astres quand ils passent au méridien, en notant, au moyen des horloges d'eau, les instants où ils se trouvent dans ce plan. 28 étoiles, réparties sur le contour du ciel, et toujours les mêmes, leur servent comme autant de signaux fixes, auxquels ils rapportent les positions relatives des astres ainsi observés. De cette seule pratique invariablement suivie, depuis un temps immémorial, ils ont su déduire, par eux-mêmes, les durées moyennes des révolutions du soleil, de la lune et des planètes. Les périodes de temps qui ramènent ces astres en conjonction ou en opposition entre eux; les éléments d'un calendrier luni-solaire suffisant à tous les besoins publics; et aussi une ample provision, incessamment renouvelée, de pronostics astrologiques, ce besoin primitif et universel de l'esprit humain....

Ils admettent que l'année solaire, comprise entre deux retours consécutifs du soleil à un même solstice, contient trois cent soixante-cinq jours complets, plus la quatrième partie d'un jour; et ils divisent pareillement la circonférence en trois cent soixante-

cinq parties ou degrés, plus la quatrième partie d'un degré.... L'année solaire, composée comme on vient de le dire, commence au solstice d'hiver; on la partage en douze portions d'égale durée, contenant chacune trente jours, plus  $\frac{11}{32}$ , que l'on appelle des *tchong-ki*. Les Chinois ont dû immédiatement reconnaître et ont, en effet, connu de très-bonne heure, que 228 *tchong-ki* temporaires comprenaient exactement ou très-approximativement 235 lunaires complètes. Or, chaque *tchong-ki* étant, par définition,  $\frac{1}{12}$  d'année solaire, les 228 *tchong-ki*, ou 12 fois 19, font en somme 19 années solaires de  $365\frac{1}{4}$ . Cette période de concordance fournissait dès lors aux Chinois une évaluation très-approchée du mois synodique. Car chaque lunaison exprimée en *tchong-ki*, valant  $\frac{328}{335}$ , et le *tchong-ki* contenant  $30\frac{1}{16}$ , la durée d'une lunaison sera le produit de ces deux nombres, ce qui la fait égale à  $29\frac{109}{410}$ , ou en subdivisions sexagésimales  $29^{\circ}12'44''25\frac{1}{16}$ ...

L'année civile chinoise commence avec la nouvelle lune que contient un certain *tchong-ki*, nominalement désigné; et le rang des lunes ordinaires, alternativement grandes et petites, qui suivent celle-là, se compte à partir de cette origine. Le choix de ce *tchong-ki* primordial n'a pas été le même sous toutes les dynasties, et il paraît qu'il dépendait de la volonté du prince... Un quelconque de ces points de départ étant admis, rien n'était plus simple que de calculer numériquement tous les détails du calendrier... Pour construire chaque année l'almanach impérial, il fallait seulement connaître le jour du solstice d'hiver. Le reste était un travail de bureau... Qu'à ces commémorations solennelles des phases principales de l'année solaire, renouvelées sans interruption sous toutes les dynasties chinoises, on ajoute l'observation annuellement réitérée des équinoxes et des solstices déjà prescrite à titre de rite dans le *Tcheou-li*, 1 100 ans avant notre ère; qu'on y joigne la connaissance, plus ancienne encore, de l'année de  $365\frac{1}{4}$ , celle du *tchong* de 19 ans, et la règle de l'intercalation des lunes, représentée figurativement par des actes publics, dont la langue écrite reproduit l'image, on comprendra comment le calendrier luni-solaire des Chinois a pu se conserver sans aucune altération dans sa simplicité primitive, et continuer d'être employé ainsi pendant plus de trente siècles, à ne compter que des *Tcheou*; offrant l'unique exemple, dans les annales humaines, d'une institution pareille si longtemps subsistante chez un même peuple. En cela, comme dans tout l'ensemble des mœurs et de l'organisation sociale, l'immutabilité a été le trait

distinctif de l'esprit chinois... L'empereur était considéré comme le fils du ciel, et à ce titre, son gouvernement devait offrir l'image de l'ordre immuable qui régit les mouvements célestes. Quand les deux grands luminaires, le soleil et la lune, au lieu de suivre séparément leurs routes propres, venaient à se croiser dans leurs cours, la régularité de l'ordre du ciel semblait dérangée, et la perturbation qui s'y manifestait devait avoir son image, ainsi que sa cause, dans les désordres du gouvernement de l'empereur. Une éclipse de soleil était donc considérée comme un avertissement donné par le ciel à l'empereur d'examiner ses fautes et de se corriger. Lorsque ce phénomène avait été annoncé d'avance par l'astronome en titre, l'empereur et les grands de sa cour s'y préparaient par le jeûne, et en revêtant des habits de la plus grande simplicité. Au jour marqué, les mandarins se rendaient au palais avec l'arc et la flèche. Quand l'éclipse commençait, l'empereur lui-même battait, *sur le tambour du tonnerre, le roulement du prodige*, pour donner l'alarme; et en même temps les mandarins décochaient leurs flèches vers le ciel *pour secourir l'astre éclipsé*. ... Les mêmes idées sur l'importance et la signification des éclipses de lune et de soleil, qui existaient chez les Chinois il y a plus de 4 000 ans, y subsistent encore aujourd'hui tout aussi fortes; et elles engendrent les mêmes exigences...

Le chapitre *In-tching* du *Chou-king* rapporte une éclipse de soleil accompagnée de circonstances qui en font une époque particulièrement mémorable dans l'histoire de l'astronomie chinoise. On conçoit l'extrême intérêt qu'il y aurait à constater, par le calcul astronomique, la réalité de cette éclipse du *Chou-king*, la plus ancienne dont il soit fait mention dans les annales du genre humain, qui remonte au moins à l'an 2155 avant notre ère. Malheureusement le chapitre du *Chou-king* qui en fait mention n'indique pas l'année où elle a eu lieu; on a pour unique renseignement que l'éclipse est arrivée le premier jour de la troisième lune d'automne, dans le calendrier bien connu des Hia; et qu'en outre, le soleil ainsi que la lune se trouvaient alors dans la division stellaire Fang, comprise entre les cercles horaires des étoiles  $\omega$  et  $\epsilon$  du Scorpion. Ce dernier caractère est très-précieux, parce que l'intervalle équatorial ainsi défini a toujours été extrêmement restreint, et a très-peu varié, n'occupant que  $5^{\circ} 2' 25''$  en l'année 2357 avant notre ère, et  $5^{\circ} 34' 10''$  en 1860... Malgré l'insuccès d'une tentative faite à ma prière par Largeteau, en 1840, l'espoir de retrouver l'éclipse du *Chou-king* dans quelque une des années du  $\text{xxix}^{\text{e}}$  siècle

avant notre ère n'est pas encore entièrement perdu. Depuis quelques années, la théorie des mouvements de la lune a été l'objet d'études nouvelles, qui l'ont déjà considérablement améliorée, et qui promettent de l'améliorer encore dans un prochain avenir. L'accélération séculaire du moyen mouvement de ce satellite, qui a une si grande influence dans le calcul de ses positions anciennes, a été soumise à une révision directe, dont les résultats ont été tout à fait imprévus.

En procédant à ce difficile travail par deux voies entièrement différentes, MM. Adams, en Angleterre, et Delaunay, en France, ont été conduits, presque simultanément, à reconnaître que la quantité de cette accélération, en tant qu'elle dépend des seules actions réciproques, du soleil, de la lune et de la terre, est notablement moindre que Laplace ne l'avait trouvée, et que ne semblent l'indiquer les observations modernes; de sorte qu'il reste à découvrir si, comme on l'a jusqu'à présent supposé, ces réactions en sont l'unique cause, ou si les autres corps de notre système planétaire n'y auraient pas une part d'influence dont, jusqu'ici, on n'avait pas tenu compte. Tant que cette alternative ne sera pas décidée, on ne saurait étendre avec sûreté les tables de la lune jusqu'à des observations aussi anciennes que l'éclipse du *Chou-king*.... Ici, je termine la longue tâche que j'avais entreprise, trop imprudemment, peut-être, sous le poids de mes quatre-vingt sept années. Dans ce tableau que j'ai tracé de la science chinoise, je crois avoir rempli la promesse que j'avais faite de montrer clairement ce qu'elle est, et ce qu'elle n'est pas. Me voyant donc sorti, vie et bagues sauvées, de cet engagement périlleux, je prends humblement congé de mes lecteurs en disant à chacun d'eux avec le poète...

Si quid novisti rectius istis,  
Candidus imperti, si non, his utere mecum, »

Nos lecteurs remarqueront sans doute le passage dans lequel l'illustre vieillard apprécie les recherches de MM. Adams et Delaunay sur l'accélération du moyen mouvement lunaire; et auront peine à s'expliquer que M. Hansen ne soit pas même nommé, quoique ses tables puissent seules donner la solution du problème si important de l'éclipse du *Chou-king*. F. MOIGNO.

---

Imprimerie de W. REMQUET, GOUFF et C<sup>ie</sup>,  
rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY,  
Propriétaire-Gérant.



## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Médailles de la Société royale de Londres.* — La médaille de Copley, la plus glorieuse des récompenses, a été décernée par le conseil à l'illustre Agassiz. La première médaille royale a été accordée à M. le docteur Carpenter, pour ses recherches sur les foraminifères, la structure des coquilles, le développement embryogénique de la pourpre, et ses autres ouvrages de physiologie et d'anatomie comparée; la seconde, à M. J.-J. Sylvester, pour les progrès importants qu'il a fait faire aux sciences mathématiques.

*Signaux d'orage.* — M. Montefiore nous adresse la lettre suivante: « M. Preece, surintendant de la Compagnie du télégraphe à Southampton, termine les arrangements nécessaires pour faire hisser les signaux d'orage de l'amiral Fitzroy dans ce port; on a déjà hissé des signaux pareils à Hurstcastle, dans le Solent, afin d'avertir les vaisseaux se trouvant dans la rade de Yarmouth. Les signaux employés consistent en un mât et deux appareils en toile à voile, l'un ayant une forme cylindrique, l'autre conique. Un cône hissé indique l'approche d'un orage venant du nord, le même cône renversé, un orage du midi. Le tambour indique des vents orageux venant de divers côtés; tambour et cône avertissent de vents dangereux dont la direction probable est indiquée par des variations dans la position respective des deux appareils; aussitôt qu'on aura pu conclure les arrangements nécessaires, on emploiera ces signaux aux phares et aux principales stations de garde-côte. Le hissage des signaux sera réglé par télégraphe, d'après des instructions télégraphiques de l'amiral Fitzroy. Il y a plus d'un an que M. Le Verrier m'a dit qu'il

manière utile. Je ne sais si les difficultés ont été levées depuis lors; si non, il serait fort à désirer que notre habile astronome fût bientôt en mesure d'établir son système de signaux, ce qu'il pourrait faire maintenant avec encore plus d'utilité en se mettant en rapport avec M. l'amiral Fitzroy. P.-S. Depuis que j'ai écrit ces lignes, j'ai vu que la semaine passée, fort orageuse sur les côtes d'Angleterre, des orages ont été signalés à South Shields, plusieurs heures à l'avance, et les renseignements employés immédiatement, ont pu mettre un grand nombre de vaisseaux à l'abri en temps utile.» Par orage il faut entendre ouragan ou tempête. F. M.

*Longitude électrique.* Le grand problème des longitudes, si souvent agité par les savants de l'Europe, vient de se résoudre au Havre par la transmission simultanée de signaux électriques dont la vitesse est restée encore inappréciable, et c'est à l'aide de ce puissant moyen que notre illustre savant, M. Le Verrier, a déterminé le méridien de l'observatoire du Havre. M. Le Verrier, à Paris, et M. Lépiciier, adjoint astronome de l'Observatoire impérial, observant ensemble et simultanément à Paris et au Havre, ont mis ces deux établissements en communication électrique suivie. La première partie de cet important travail vient de se terminer dans les meilleures conditions, et les résultats dépassent toutes les espérances. M. Collas, le persévérant fondateur du nouvel établissement créé au Havre, vient d'être mandé à Paris; il reviendra mardi prochain, accompagnant M. Le Verrier, qui passera quelques jours à l'observatoire du Havre, pour y continuer et répéter les opérations avec M. Lépiciier, lequel observera cette fois à l'Observatoire de Paris. Le résultat et les détails de ces travaux feront l'objet d'un rapport officiel de la part de M. Le Verrier, qui a bien voulu diriger cette belle opération, nouveau et éclatant témoignage de la puissance illimitée de l'intelligence humaine. Nous ferons connaître très-prochainement le jour de l'inauguration, qui sera présidée par M. Le Verrier, sénateur et directeur de l'observatoire de Paris. (*Journal du Havre.*)

*Cas de longévité extraordinaire.* — William Craft, ancien domestique de Washington, pendant la guerre de 1756, vient de mourir à Rummerville (Virginie), à l'âge de cent vingt-huit ans, laissant deux fils, dont le plus jeune a quatre-vingt-dix-sept ans. Il paraît que la longévité est héréditaire dans cette famille. Ainsi, le père de William Craft est mort à cent trente-deux ans, en 1769, ce qui prouve qu'il avait eu son fils à l'âge raisonnable de quatre-vingt-six ans. Dernièrement le général séparatiste Evans, en

passant à Rummerville, vit sur le pas d'une porte un vieillard de cent ans qui pleurait. Le général lui demanda le sujet de ses larmes : « C'est, répondit-il, en montrant un autre vieillard, mon père qui m'a battu. » M. Evans s'enquit auprès du père, qui n'était autre que William Craft, de ce qu'avait pu faire son fils, et reçut cette réplique : « C'est parce qu'il a manqué de respect à sa grand'mère. » Celle-ci, en effet, vit toujours, compte cent quarante-huit printemps, et survit à son fils, William Craft, qui s'est éteint bientôt après le passage du général Evans. Dans le temps qu'il était brossier de Washington, lors des guerres du Canada, M. Craft a reçu dans les batailles des plaines d'Abraham, en 1764, une balle dans le sein gauche, qu'on n'a jamais pu lui extraire. Quelques médecins supposent qu'il est mort des désordres qu'a pu causer dans les tissus organiques le séjour prolongé de ce projectile. (*Revue de l'instruction publique*, 28 novembre.)

*Télégraphe Russo-américain.* — Le gouvernement russe a chargé M. le colonel Romanoff, sur-intendant des télégraphes électriques, en Sibérie, d'aller en Amérique étudier la manière de construire des lignes télégraphiques à travers les forêts sauvages de l'ouest, dans le but d'établir prochainement lui-même une ligne qui, partant du gouvernement de Omsk, en Sibérie, aboutisse par la rivière d'Amour et le détroit de Behring à l'Amérique russe, pour regagner de là San-Francisco. Le colonel Romanoff croit que les dépenses d'installation de cette ligne ne dépasseront pas celles d'un câble transatlantique.

*Fabrication de l'acier.* — On lit dans le *Mechanic's Magazine* : « M. Lemaire, de Paris, vient de faire breveter un procédé entièrement neuf et très-efficace de cémentation ou d'aciération. L'invention consiste dans l'emploi, comme agent de cémentation, d'un mélange de charbon pulvérisé et de carbonate de baryte ou de strontiane. La chambre à cémentation, quelle que soit sa forme, est remplie du mélange de charbon et de carbonate naturel de baryte réduits en poudre très-fine; on ferme alors en partie les deux extrémités de la chambre, et on la chauffe au rouge. Quand la température semble suffisamment élevée, on ouvre à l'une des extrémités et l'on introduit au sein du mélange les barres de fer, de manière à ce qu'elles en soient recouvertes. Lorsque l'appareil est bien plein, on ferme de nouveau aux deux extrémités. On retire de temps en temps une barre pour la soumettre aux essais ordinaires; et quand on juge l'aciération achevée, on retire les barres en ayant soin de laisser dans la chambre tout

le mélange de cémentation. On peut alors la remplir de nouvelles barres de fer pour procéder à une seconde opération. On pourra continuer ainsi indéfiniment, en ayant soin d'ajouter de temps en temps une petite quantité de charbon et de carbonate de baryte. » Il nous semble que ce procédé n'est pas autre chose que celui de M. le capitaine Caron.

*Exposition universelle de 1865.* — On lit dans le même journal :

L'Exposition universelle qui doit avoir lieu en France, en 1865, dépassera de beaucoup tout ce qui a été réalisé jusqu'ici. Sir Joseph Paxton a été, dit-on, engagé par le gouvernement français; il dessine en ce moment les plans d'un palais en cristal de proportions inouïes, et qui devra être bâti sur une colline près de Saint-Cloud. Le palais sera couronné d'un dôme de 170 mètres de hauteur, et d'un diamètre tel, qu'il embrasserait dans son enceinte les deux dômes qui s'élèvent actuellement dans South Kensington, pour l'Exposition de 1862. »

*Force mécanique en puissance dans la houille.* — M. le professeur Rogers estime que le sixième environ de la production totale des mines de charbon est employé à engendrer de la force, et que cette force est équivalente à celle de 55 millions d'hommes. Chaque hectare d'une couche de charbon pur, d'un mètre environ d'épaisseur, forme en moyenne 10 000 tonnes de charbon, et ce charbon est l'équivalent du travail de 3 000 hommes pendant toute leur vie. La production annuelle totale des Royaumes-Unis, 65 000 000 tonnes, est l'équivalent des forces réunies de 400 millions d'hommes adultes, c'est-à-dire de moitié plus d'adultes que n'en renferme le monde entier.

*Nouvel enseignement musical;* par M. RAHN. — La musique est à la fois un art et une science : un art lorsque le musicien exécute avec perfection les chefs-d'œuvre des maîtres, une science quand il sait les apprécier et les imiter; aussi ne possède-t-on la musique à ce degré qu'à la condition de pouvoir composer, improviser, analyser un morceau de musique aussi aisément qu'on analyse, qu'on écrit, qu'on parle correctement une langue, et l'on est en droit de s'étonner que ces points, qui constituent la vraie science et le charme de la musique, soient précisément demeurés inconnus à la plupart des amateurs et même des artistes distingués.

Eh quoi ! nous dira-t-on, composer, improviser ! mais tout le monde peut-il posséder le génie des Mozart, des Beethoven, des Rossini, et les chefs-d'œuvre de ces maîtres ne sont-ils pas le

fruit de leur inspiration, plutôt que l'application de principes établis ? En effet ces grands hommes n'ont pas eu plus à se préoccuper des règles, que Malherbe et Corneille dont les ouvrages ont servi de modèles aux grammairiens, et c'est dans leurs œuvres, devenues classiques, que les théoriciens ont puisé des exemples, et essayé de mettre à la portée des compositeurs les procédés qu'ils avaient appelés au secours de leur génie et de leur inspiration. Il est à croire cependant que les méthodes créées jusqu'ici n'ont pas réussi à présenter ces règles d'une manière assez claire, assez compréhensible, puisqu'elles n'avaient été saisies que par un petit nombre d'artistes distingués ; et les amateurs n'auraient pu espérer aller plus loin que l'exécution de morceaux écrits, si le *nouvel enseignement musical* de M. Rahn, n'était venu enfin répandre la lumière sur la science de l'harmonie et mettre promptement tout le monde à même de composer et d'écrire correctement un morceau de musique.

Afin que la nouveauté de sa méthode n'effraye pas les amateurs, et qu'ils puissent juger ses principes et leurs résultats, M. Rahn en fait l'exposition avec un talent et une clarté remarquables dans les séances publiques qu'il donne gratuitement, et dans lesquelles il fait composer à son auditoire une mélodie sur un accord imposé, puis trouver l'accompagnement d'un chant donné. Nous ferons remarquer ici que l'auteur du nouvel enseignement a fait disparaître les difficultés de l'ancienne théorie des accords, en évitant de fatiguer l'attention et de surcharger la mémoire de ses élèves de leur aride nomenclature, en les surmontant les unes après les autres, et en ayant soin d'appuyer d'exemples chacune de ses explications.

M. Rahn ajoute aux règles précédentes celles des modulations qu'il a simplifiées ou plutôt découvertes, et toute personne présente à sa leçon, qui sait jouer du piano, peut apprendre, séance tenante, à passer facilement d'un ton quelconque à tous les autres tons.

Mais ce professeur ne s'adresse pas seulement aux personnes déjà musiciennes, ainsi que ce qui précède pourrait le faire croire, son enseignement s'applique aux commençants, aux jeunes enfants, qu'il familiarise tout d'abord avec l'harmonie, et qu'il sait intéresser par le plaisir extrême qu'ils éprouvent à exécuter leurs propres compositions.

Ce sont d'importantes réformes que celles que M. Rahn vient d'introduire dans l'enseignement musical, un grand pas qu'il lui

a fait faire ; non pas que ses découvertes puissent prétendre à suppléer au génie, mais elles le dirigent, le développent, peuvent contribuer à le révéler; et si les premières compositions écrites au moyen des règles qu'il donne sont purement mécaniques, celles qui suivront, facilitées par la connaissance d'un instrument, seront bientôt le fruit de l'inspiration; de même si l'inspiration précède la connaissance des principes, elle ne saurait demeurer infructueuse, dirigée par une méthode aussi simple et aussi vraie que celle de M. Rahn. Abréger les études musicales, mettre la science de l'harmonie à la portée de tous, tel est le but que s'est proposé l'auteur du nouvel enseignement, et nous croyons sincèrement qu'il l'a atteint. Mais ce qui ajoute du mérite à sa découverte, c'est qu'il la doit à un travail persévérant, à un rare courage, à une foi sincère dans le succès de son œuvre, que les difficultés matérielles de la vie n'ont pu ni ébranler, ni ralentir. M. Rahn, en effet, est le fils d'un instituteur pauvre et chargé de famille, il exerçait son talent sur l'orgue de son village, lorsque la conscription lui donna le moyen de le développer, d'en tirer parti pour se procurer les maîtres qui lui avaient manqué jusque-là, et pour soulager son père. Cependant il sollicitait en vain depuis longtemps la faveur d'entrer au Conservatoire de musique de Paris, lorsque les généraux Schramm et Gémeau, qui l'avaient distingué, lui ouvrirent les portes de cet établissement; dès lors il put consulter les ouvrages des maîtres, perfectionner son talent et concevoir le plan de sa méthode, que les artistes et les amateurs ont déjà beaucoup applaudie, et qui est déjà assez répandue, pour qu'on puisse prédire au courageux artiste le succès que méritaient ses travaux, admirer la vérité de sa méthode et la ranger au nombre des œuvres les plus utiles à l'éducation.

*Moyen de prolonger la beauté des fleurs.* — Si l'on veut conserver longtemps les fleurs dans toute leur beauté, il faut ajouter à l'eau dans laquelle plongent leurs tiges, une certaine quantité de poussière de charbon qui l'empêche de se corrompre. Lorsque des fleurs sont fanées, par exemple, parce qu'elles ont fait partie toute une soirée d'un bouquet ou d'une toilette, il suffit pour les rafraîchir, de couper, le matin suivant, quelques millimètres de l'extrémité des tiges et de les plonger quelques instants dans l'eau presque bouillante; on voit bientôt les pétales se redresser et reprendre, quelquefois après deux ou trois minutes, leur fermeté et leur beauté première.

**Physique.**

*Sur les lois de l'induction électrique dans les masses épaisses ;*  
 par M. ABRIA. « Le travail que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie fait suite aux recherches sur le magnétisme de rotation, que j'ai publiées en 1855. J'examine le cas d'un aimant horizontal, pouvant osciller librement de part et d'autre du méridien magnétique, et placé entre quatre plaques de cuivre rouge, égales en diamètres et en épaisseur, disposées verticalement à droite et à gauche du méridien, la ligne qui joint les centres de deux plaques opposées passant par le pôle correspondant du barreau. Celui-ci est alors soumis dans son mouvement oscillatoire à l'action de quatre forces, dont deux sont attractives et les deux autres répulsives, et dont les directions sont normales aux surfaces des plaques. J'étudie la loi de la distance et l'influence qu'exercent l'épaisseur, la conductibilité, le diamètre des plaques et la longueur du barreau aimanté.

1° *Loi de la distance.* Si l'on représente par  $\varphi$  la force émanée de l'une des plaques, par  $x$  la distance de l'axe du barreau, non à la couche centrale de la plaque, mais à la couche située aux 0,43 de l'épaisseur de la plaque au-dessous de la surface, on a :

$$\varphi = \frac{N}{e^{ax} x^b}$$

$N$ ,  $a$ ,  $b$  étant des constantes dont la dernière a pour valeur 1,393.

Cette formule n'est en défaut que pour les très-grandes valeurs de  $x$  : elle donne alors des nombres trop faibles. Mon mémoire renferme plusieurs séries d'expériences où la force  $\varphi$  a varié dans le rapport de 200 et même de 300 à l'unité : les valeurs observées et calculées ne diffèrent en général que de quantités comprises dans les limites des incertitudes des observations.

Quoique cette expression ait été obtenue en soumettant le barreau aimanté à l'action de quatre plaques, elle représente la loi de la distance pour une seule : l'action totale est égale en effet à la somme des actions partielles, et l'état électrique de chaque plaque n'exerce, contrairement à ce qu'on aurait pu supposer, aucune influence sur celui des plaques voisines.

2° *Lois de l'épaisseur et de la conductibilité.* Le coefficient  $N$  varie seul quand l'épaisseur change, et il varie proportionnellement

à cette épaisseur. Cette loi a été vérifiée sur des plaques dont les épaisseurs ont varié de moins d'un à seize millimètres.

Ce même coefficient paraît **varier** aussi en raison directe de la conductibilité, d'après des observations faites sur le mercure, le laiton, le zinc et le cuivre, et en se servant des valeurs généralement admises pour les conductibilités de ces substances.

3° *Influence du diamètre.* Quand le diamètre augmente ou diminue, la constante  $a$  diminue ou augmente, et elle varie très-sensiblement en raison inverse du diamètre.

$b$  est toujours égal à 1,393, et il en résulte la conséquence suivante :

Soumettons successivement un même barreau aimanté à l'action de deux plaques de même épaisseur, mais de diamètres inégaux  $d$  et  $d'$ , si l'on place la première à une distance arbitraire  $x$  du barreau, il existe une distance  $x' = nx$ ,  $n$  différant très-peu de  $\frac{d'}{d}$ , telle que si l'on y met la seconde plaque, l'action qu'elle exercera sera à celle émanée de la première dans un rapport constant et indépendant de  $x$ . Cette propriété, qui permet d'évaluer l'action de plaques de diamètres différents, paraît devoir conduire à des conséquences intéressantes au point de vue théorique.

4° *Influence de la longueur du barreau.* Lorsque la longueur du barreau change, toutes les autres circonstances restant les mêmes, on trouve, en tenant compte de la durée des oscillations du barreau, que la force émanée de la plaque varie proportionnellement à  $\frac{l}{T}$ ,  $l$  et  $T$  représentant la demi-longueur et la durée des oscillations de l'aimant, c'est-à-dire en raison directe de la vitesse absolue du pôle magnétique inducteur.

### Physique du globe.

*Lettre du R. P. Secchi à l'Académie, au sujet de la communication de M. ALLAN BROWN.* — « Dans les comptes-rendus de la séance du 7 octobre passé (t. LIII), M. Brown a présenté quelques remarques à ma note du 6 mai 1861 sur la connexion entre les phénomènes météorologiques et les variations du magnétisme terrestre, où il annonce des résultats tout à fait différents des miens. Je regrette sans doute que le célèbre observateur ne soit pas d'accord avec moi, mais cela devait être nécessairement d'après le



mode de discussion adopté par lui. En comparant les vents aux variations magnétiques, M. Brown trouve leur direction à Makers-toun presque sans influence sur l'intensité magnétique horizontale. Il arrive à ce résultat en comparant la position du barreau ou la valeur de la force pour chaque vent à la moyenne des 14 jours qui précèdent et des 14 jours qui suivent. Cette discussion est toute autre chose que celle que j'ai faite. J'ai tracé la courbe des intensités, et j'ai examiné si la courbe montait ou descendait selon le vent ; ce *mouvement* de la courbe a été la base principale de ma discussion. Avec cette manière de discussion les positions élevées se sont réunies ordinairement aux *mouvements* ascendants et les positions basses aux mouvements descendants, mais vu la mobilité perpétuelle de cet élément, ces cas sont peu nombreux en comparaison des autres. Or, il est évident que le barreau peut être *au-dessous* de la moyenne et cependant *ascendant*, et *vice versa*, *au-dessus* et descendant : donc les résultats de M. Brown représentent toute autre chose que ce que j'ai trouvé.

M. Brown semble soupçonner que mon résultat pourrait tenir à ce que je n'ai pas corrigé mes observations de la variation de température. Dans mon mémoire j'ai donné la raison d'avoir omis cet immense travail de correction ; il n'était pas nécessaire : 1° car les observations se comparaient dans une période assez courte pour que la variation de température de la salle fût infiniment plus petite que celle qui était représentée par les variations d'intensité ; 2° parce que la température des instruments s'est réellement conservée très-peu variable. Il résultait donc évidemment que les variations n'étaient pas dues à la température, et il était inutile de s'en occuper, excepté en quelques cas plus délicats, ce que j'ai fait.

M. Brown paraît admettre qu'il n'y a pas d'actions locales sur les variations d'intensité, et compare la terre à un aimant dont on augmente ou diminue la force partout également. Personne plus que moi n'a été partisan de l'universalité de l'action du principe qui produit les variations du magnétisme terrestre ; et les beaux travaux des observateurs anglais m'en avaient persuadé presque complètement, en me fondant surtout sur leurs résultats moyens. Mais depuis que j'ai eu le bonheur d'observer avec mes yeux d'étudier comparativement une grande foule de faits, je me suis convaincu du contraire. Les actions magnétiques ont sans doute une grande extension, quelquefois même elles s'étendent dans des cas exceptionnels à tout le globe (29 août, 2 septembre 1859),

mais nier qu'il y ait des actions locales, c'est tout à fait contre la plus grande évidence des faits. Les nombreuses observations des observatoires anglais l'ont démontré, et cela fait même la base de plusieurs points assurés en cette matière, comme par exemple la loi des perturbations extraordinaires qui suivent le temps local, et que pour les différents pays, il y a des heures différentes. Comme on n'a discuté jusqu'ici que des moyennes en grand nombre, toutes ces particularités de détail sont restées éliminées, et on n'a pas relevé des différences locales irrégulières et très-remarquables. Pour en citer quelqu'une, très-près de Rome, à Livourne, on a observé des perturbations assez fortes qui ont passé inaperçues à Rome.

Je conviens d'ailleurs que cette discussion doit être plus incertaine dans ses résultats pour un pays assez troublé comme Makerstoun, où peut-être les différentes causes et retards interfèrent l'un avec l'autre, et il doit devenir assez difficile de démêler ce résultat. Du reste, les observations mêmes de Singapoore ne sont pas si semblables à celles de Makerstoun, car elles donnent une diminution sensible pour le vent du sud. Quelques constructions graphiques faites pour Sainte-Hélène m'ont fait voir une influence notable des grandes bourrasques; mais dans les stations près de la mer, les observations journalières ordinaires sont même fautives, car les vents qu'on observe sont plus ou moins locaux, et pour éviter leur influence, il faut recourir seulement aux grandes bourrasques.

Enfin, en se fondant sur le point de la généralité des perturbations magnétiques, que nous n'admettons pas dans des limites indéfinies, M. Brown ne croit pas assez fondée la règle de la prévision du temps que j'ai tirée des observations de Rome, au moyen des perturbations magnétiques. Je regrette de le dire, mais contre les faits toute belle argumentation ne vaut rien. J'ai déjà une expérience de plus de trois ans que, *ici à Rome, toute grande bourrasque est précédée ou accompagnée par une perturbation magnétique*, après quoi tout raisonnement ne pourra prouver le contraire. La saison passée, très-belle pendant six mois, elle seule, aurait prouvé cette vérité, car chaque changement de temps après une belle suite de beaux jours commençait par une perturbation dans le magnétisme, qui avait été très-régulier jusque-là. M. Brown a raison en disant qu'il faut bien déclarer ce que l'on entend par perturbation, et moi j'ai déjà dit que sous cette dénomination je comprends toute variation anor-

male de la courbe diurne, soit en défaut par une absence de l'excursion ordinaire, soit en augmentation en marchant en plus ou en moins, plus que d'ordinaire. Les vibrations proprement dites, si fréquentes dans les pays septentrionaux, sont très-rares ici, et en se limitant à celles-ci, il n'y aurait que deux ou trois perturbations par an. Je remarquerai encore que mes observations ne se limitent pas aux environs des équinoxes, mais embrassent toute l'année comme je ferai voir dans la liste que je prépare.

Une grande difficulté existe sans doute à trouver le principe de connexion entre les deux classes de phénomènes, et pour cela on a eu recours à plusieurs hypothèses, qui ont réussi plus ou moins bien, mais sont toujours incapables d'une explication générale et complète des faits. Ainsi on a essayé la variation de température et les courants thermo-électriques, mais on a trouvé cela insuffisant. On a essayé l'action directe du soleil, et je crois encore que celle-là peut expliquer plusieurs choses, mais elle n'explique pas les variations locales et les perturbations extraordinaires. Comme dans une matière si obscure tout essai est louable, j'ai voulu essayer si l'électricité atmosphérique pouvait avoir quelque influence. J'ai été conduit à le soupçonner par des perturbations curieuses, observées pendant les orages.

Mais l'étude de cette relation n'était pas facile. Il était d'abord nécessaire de trouver un moyen sûr et facile pour faire des observations comparables sur l'intensité de l'électricité : après plusieurs essais inutiles je me suis arrêté au conducteur mobile imaginé par M. Palmieri, et que j'ai en quelque sorte perfectionné. Cet instrument rend l'observation commode et sûre, comme l'électromètre mobile de Peltier, et même davantage. La valeur en chiffres comparables s'obtient en observant avec un microscope la quantité de déviation d'une feuille d'or dans un électromètre à piles sèches, qui a été gradué avec une pile de Volta ordinaire. Les résultats que j'ai obtenus de cet appareil m'ont fait voir plus que je ne m'attendais :

1° La période électrique diurne se trouve d'accord dans ses phases avec la période du biflaire, de sorte que les heures de maxima se correspondent parfaitement le soir entre six ou sept heures, dans la saison actuelle ; la seule particularité remarquable est que le maximum de l'électricité du matin correspond au minimum du biflaire, à neuf heures du matin ;

2° Les grandes charges électriques de l'atmosphère sereine, ou

dans un état tranquille et sans orage, se sont toujours trouvées d'accord avec de grandes excursions du bifilaire et de fortes variations des instruments. Mais le signe de l'électricité a été toujours positif et sans relation avec le sens de la marche des instruments magnétiques.

Ces deux faits ont été très-constants, et comme j'ai l'habitude d'observer l'électricité avant de voir au bifilaire, j'ai constamment pu deviner l'état relatif de cet instrument avant de le voir, d'après l'indication électrique. Voici quelques extraits du *Journal d'observation*, pour les jours les plus tranquilles où la période électrique était plus développée :

| Moyenne du                        | Heures.      | 7 mat.               | 9.    | 10.   | 12.   | 1 1/2 s. | 3.    | 6.    | 9.    |
|-----------------------------------|--------------|----------------------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|
| 18 au 30 octobre.                 | Bifilaire.   | 104 <sup>d</sup> .01 | 99.73 | 100.1 | 103.1 | 105.6    | 104.6 | 106.3 | 105.9 |
|                                   | Electricité. | 1.33                 | 1.83  | 1.52  | 1.53  | 2.05     | 2.01  | 2.70  | 2.55  |
| Du 1 <sup>er</sup> au 10 octobre. | Bifilaire.   | 108.02               | 105.8 | 106.2 | 109.1 | 110.8    | 110.7 | 111.4 | 110.8 |
|                                   | Electricité. | 2.83                 | 2.97  | 3.64  | 3.33  | 3.22     | 3.39  | 5.23  | 4.42  |
| Du 13 au 22 octobre.              | Bifilaire.   | 109.9                | 105.5 | 103.5 | 105.0 | 106.7    | 106.7 | 109.8 | 111.0 |
|                                   | Electricité. | 3.13                 | 3.77  | 3.49  | 2.98  | 2.97     | 2.85  | 5.11  | 4.30  |

Ces chiffres font assez voir ce que nous avons dit, et cependant une grande foule de détails reste dissimulée dans la moyenne, qui sont assez intéressants. Une chose caractéristique et assez remarquable, c'est que toutes les fois que le magnétomètre bifilaire montrait une dépression le soir (ce qui arrive presque toujours en été), ces jours-là l'électricité montrait une période triple, c'est-à-dire trois maxima, à neuf heures du matin, à midi, et à quatre heures du soir.

Je ne prétends inférer rien d'absolu de ces faits, je dis seulement que les variations électriques de l'atmosphère ont certainement quelque influence sur les instruments magnétiques, et je ne serais pas étonné que celles-ci se trouvassent être la véritable cause principale de ces variations mystérieuses.

Deux mois d'observations ne suffisent pas sans doute pour fixer une loi, et je n'en aurais pas parlé sitôt, si l'occasion de la communication de M. Brown ne m'y avait poussé, pour justifier en quelque sorte la relation entre les variations magnétiques et météorologiques. Du reste, on ne peut pas opposer à cette dépendance le fait du minimum du matin, en intensité magnétique correspondant au maximum d'électricité; car il est évident que le soleil étant du côté opposé du méridien, le matin et le soir, le centre ou foyer d'action électrique qui dépend de cet astre, sans

doute pour l'action qu'il exerce sur l'atmosphère, doit produire une action différente, et il paraît que les derniers travaux de M. Lamont ne sont pas étrangers à cette espèce d'influence.

### Astronomie.

*Les météores du mois d'août.* — Depuis 1855 M. le professeur Twining s'est occupé de l'observation des étoiles filantes du mois d'août, et il a remarqué que les traces de ces météores se groupent toujours sensiblement autour d'un point central qu'il appelle *radiant* (foyer). La plupart des orbites qu'on observe dans une même soirée, entre le 9 et le 13 août, paraissent se grouper dans une même région du ciel, qui se détermine surtout, avec assez de précision, par les orbites peu étendues; quelquefois l'on voit même apparaître des météores fixes au centre de cette région moyenne et y briller quelques instants. Ce foyer des apparitions se déplace de quelques degrés, d'un jour à l'autre; et chaque année le phénomène se répète à peu près de la même manière. M. Twining pense qu'il serait possible de déterminer la position du point central avec une assez grande approximation, au moyen d'une lunette pourvue de cercles gradués, qui devrait permettre de découvrir un grand nombre de météores stationnaires dans une région donnée du ciel. Les foyers des apparitions d'août, notés par l'astronome américain, sont tous situés entre les constellations de Persée et de Cassiopée. Nous rappellerons, en passant, que le P. Secchi a observé, cette année, un fait analogue. M. Twining a, d'ailleurs, comparé ses propres observations à celles de M. Herrick; parmi les étoiles filantes qu'ils ont vues à New-Haven, les 19 et 11 août dernier, il s'en est trouvé 114 identiques sur 142 en cinq heures. Le plus brillant des météores du 10 a encore été vu par M. Marsh, à Burlington; les indications des trois observateurs ont fourni au professeur H.-A. Newton des données suffisantes pour calculer approximativement l'orbite de ce corps céleste, dont il estime la distance à la terre à 30 lieues environ.

De plus, les étoiles filantes de cette époque de l'année paraissant appartenir à un anneau cosmique circulant autour du soleil, on peut appliquer à cet anneau lui-même les résultats tirés de l'observation en question. Les dimensions de l'anneau seraient alors les suivantes : demi-grand axe 0,84; excentricité 0,28; distances périhélie et aphélie 0,60 et 1,08; inclinaison  $96^\circ$  avec

un mouvement direct, ou bien 84° avec un mouvement rétrograde; temps de révolution 281 jours. Dans tous les cas, les météores d'août ne sauraient être identiques avec ceux de novembre, qui doivent former un anneau distinct. L'épaisseur du premier serait de 2 à 5 millions de lieues; le nombre des individus qui composent l'anneau entier serait quelque chose comme 300 000 milliards. Néanmoins, si l'on suppose à ces corps un diamètre moyen de 1 mètre, on ne trouve pour leur ensemble qu'un millionième environ du volume de la terre.

*Éléments de Niobé.* — M. Auwers, de Königsberg, a calculé les éléments suivants de la dernière planète de M. Luther, sur les observations de Paris et de Königsberg, faites les 17 août, 28 septembre et 3 novembre.

Epoque : 1861. Novembre 0,5 t. m. de Berlin.

|                             |               |                                 |
|-----------------------------|---------------|---------------------------------|
| Anomalie moyenne :          | 108° 1' 16",7 | } Équinoxe moyen<br>de 1861, 0. |
| Longitude du périhélie. .   | 221 58 42 ,1  |                                 |
| Longitude du nœud. . . .    | 316 17 30 ,5  |                                 |
| Inclinaison . . . . .       | 23 17 57 ,5   |                                 |
| Angle de l'excentricité . . | 9 58 55 ,8    |                                 |
| Moyen mouvement diurne.     | 775",41536    |                                 |
| Log. demi-grand axe . . .   | 0 ,4463148.   |                                 |

R. RADAU.

### Physique végétale.

#### DE L'IMPORTANCE COMPARÉE DES AGENTS DE LA PRODUCTION VÉGÉTALE; PAR M. GEORGES VILLE. (Fin.)

« Qu'advient-il, en effet, lorsque, sans diminuer la proportion d'azote, on substitue le nitrite au nitrate de potasse?

Dans ces conditions nouvelles, la végétation change complètement d'aspect et de caractère. Au début de l'expérience, surtout, la différence est considérable, plus tard, elle est moins saillante, sans cesser pourtant d'être fortement accusée. J'ai l'honneur de placer sous les yeux de l'Académie la photographie de plusieurs séries de cultures au nitrate et au nitrite de potasse, prises à quinze jours d'intervalle, depuis la germination jusqu'à l'entière maturation de la graine, grâce auxquelles on peut suivre en

quelque sorte pas à pas le cours de ces curieux phénomènes. Quelques chiffres vont me permettre de traduire sous une autre forme les différences que j'annonce.

*Culture de 22 grains de froment dans un sol de sable calciné pourvu de phosphate de chaux, de phosphate de magnésie et de silicate de potasse frittés ensemble.*

Avec 05,110 d'azote à l'état de  
nitrate de potasse.

Avec 05,110 d'azote à l'état de  
nitrite de potasse.

**RÉCOLTE SÈCHE.**

|                    |        |                    |       |
|--------------------|--------|--------------------|-------|
| Paille et racines. | 136,65 | Paille et racines. | 66,97 |
| 93 grains.         | 2,22   | 74 grains.         | 1,07  |
|                    | <hr/>  |                    | <hr/> |
|                    | 138,87 |                    | 68,04 |

**14 grains de sarrasin**

*Cultivés dans les mêmes conditions*

au nitrate.

au nitrite.

|                    |        |                    |       |
|--------------------|--------|--------------------|-------|
| Paille et racines. | 86,35  | Paille et racines. | 36,60 |
| 136 grains.        | 3,13   | 80 grains.         | 1,74  |
|                    | <hr/>  |                    | <hr/> |
|                    | 115,48 |                    | 55,84 |

**12 graines de colza**

*Cultivées dans les mêmes conditions (1)*

au nitrate.

au nitrite.

|                      |       |                      |       |
|----------------------|-------|----------------------|-------|
| Feuilles et racines. | 56,00 | Feuilles et racines. | 25,00 |
|----------------------|-------|----------------------|-------|

J'ai dit, il y a un moment, que la différence entre les effets du nitrate et du nitrite de potasse était plus saillante au début qu'au terme des cultures. Je suis porté à croire que l'atténuation dans l'inégalité des effets observés est due à la conversion partielle du nitrite de potasse en nitrate. Dans le mode expérimental auquel j'ai habituellement recours pour mes recherches sur la végétation, on remplit à demi les pots destinés aux cultures avec des fragments de brique, de la grosseur d'une noisette. Cette première couche communique avec l'atmosphère au moyen d'ouvertures ménagées à dessein dans la paroi même des pots. Immédiatement au-dessus de la couche de brique, on étale une couche de sable calciné, auquel on mêle les substances organiques et minérales, dont on veut étudier les effets. Le système,

(1) Durée de l'expérience, 40 jours.

ainsi préparé, est placé au centre d'une cuvette de faïence qui contient un litre d'eau distillée environ. Cette disposition a pour résultat d'offrir au développement des racines un grand espace toujours humide et toujours aéré. L'expérience m'a appris que, nonobstant la nappe d'eau inférieure, il y avait dans la pratique un avantage réel à arroser le sable des pots superficiellement. Ces arrosages ont pour effet de diluer les sels solubles dans l'eau de la cuvette ; mais avant de s'y rendre, les sels doivent traverser la couche de fragments de briques dont la porosité est singulièrement favorable à une action oxydante de la part de l'air ambiant. Dans l'espérance d'éviter cette oxydation présumée, j'ai pris le parti de supprimer les arrosages superficiels. Par cette suppression, le nitrite de potasse se trouvant concentré dans la couche de sable, les chances d'altération doivent se trouver atténuées. Je suis loin d'attribuer à cette explication le caractère d'une vérité démontrée. Je ne puis omettre de rapporter, cependant, que des expériences récentes, exécutées dans ces nouvelles conditions, ont accusé, de la part du nitrite de potasse, un effet utile moindre que celui observé dans les cultures antérieures. Si nous revenons au fait principal que cette note a pour objet de mettre en lumière, on peut en toute sécurité formuler la proposition suivante :

« A proportion d'azote égale, le nitrite de potasse produit sur « les végétaux un effet utile moindre que le nitrate. »

Faut-il voir dans l'infériorité du nitrite à l'égard du nitrate, un effet que l'étroite similitude de composition entre l'acide phosphoreux et l'acide nitreux permettait de prévoir ; par une extension de cette prévision consacrée par les faits, dans le cas qui nous occupe, devons-nous admettre que les analogies de formes et les correspondances de formules ne sont que les premiers indices des propriétés d'un ordre nouveau, capables de se révéler au sein des êtres vivants ?

Sans oser ni vouloir me prononcer absolument à cet égard, j'avouerai, cependant, qu'une préférence intuitive me rend favorable à cette opinion. Ceci, pourtant, ne m'empêche pas d'accorder une sérieuse attention à une autre idée que mes recherches ont suggérée à M. Regnault. Dans la pensée de cet éminent physicien, l'infériorité du nitrite de potasse à l'égard du nitrate pourrait bien provenir uniquement de la facilité moins grande avec laquelle le nitrite subit, au sein des végétaux, les transformations secondaires qui déterminent la fixation de son azote. Dans cette



supposition, il ne serait pas nécessaire de remonter à des analogies antérieures pour expliquer l'infériorité du nitrite à l'égard du nitrate. A l'appui de l'opinion de M. Regnault, je pourrais rapporter peut-être que toutes les tentatives que j'ai faites pour substituer, même à faible dose, l'arséniate de chaux au phosphate de la même base, ont déterminé invariablement la mort des végétaux.

Avant de se prononcer définitivement entre ces deux opinions, de nouvelles recherches sont nécessaires. Si les faits témoignent en faveur de la première, une analogie nouvelle, venant s'ajouter à des analogies déjà connues, montrera l'étroite solidarité qui existe entre toutes les propriétés des corps, et, par conséquent, la nécessité impérieuse où l'on se trouve placé, lorsqu'on veut approfondir ce mécanisme de la formation des êtres vivants, de prendre en considération les propriétés en apparence les plus indifférentes des corps qui y participent.

Si l'expérience décide en faveur de la seconde opinion, il sera démontré, une fois pour toutes, que l'étude des réactions accomplies au sein des êtres vivants doit marcher parallèlement avec l'étude des conditions extérieures qui assurent leur conservation, sous peine de méconnaître la vraie signification de ces dernières.

Entre ces deux opinions, le moment de se prononcer n'est pas encore venu. Ce qui est irrévocablement acquis à la science, c'est que les phosphites et les hypophosphites ne peuvent suppléer à l'absence des phosphates; c'est enfin, qu'en l'absence des phosphates, la végétation est impossible; c'est encore qu'à proportion égale d'azote, on obtient plus de récolte avec le nitrate de potasse qu'avec le nitrite. »

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 2 décembre 1861.*

M. Élie de Beaumont lit le décret impérial daté de Compiègne, qui approuve l'élection de M. Henry Sainte-Claire Deville. Sur l'invitation du président, l'habile chimiste prend place parmi ses confrères.

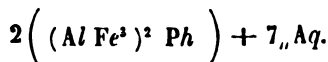
— M. Félix Pisani transmet l'analyse de la Dufrenite de Rochefort-en-Terre (Morbihan). « La dufrenite du Morbihan présente l'aspect d'une masse mamelonnée composée de petits rognons d'un vert sombre à cassure fibreuse radiée, et dont le diamètre est de 1 à 8 millimètres. Sa poussière est d'un vert olive.

Ces rognons se trouvent sur une limonite qui souvent en forme le noyau. Leur surface extérieure, couverte ordinairement d'une croûte ocreuse, présente dans plusieurs endroits où cette croûte a été enlevée, un éclat résineux avec une teinte brun acajou due à un léger enduit qui recouvre en partie leur surface verte. On aperçoit aussi dans ce minerai quelques petits rognons jaunes implantés dans les autres, dont le diamètre ne dépasse pas 2 millimètres, et qui sont aussi un phosphate de fer que je crois être le kakoxène. La difficulté de séparer cette substance qui se trouve en très-petite quantité m'a empêché d'en faire l'analyse. Cette dufrenite est fusible au chalumeau par le charbon en une scorie noire attirable au barreau-aimant. Elle donne de l'eau dans le tube et se dissout dans les acides chlorhydrique et nitrique. Le fer y est tout à l'état de peroxyde, ce dont je me suis assuré en essayant l'action du permanganate de potasse sur une solution chlorhydrique de ce minerai. J'y ai trouvé de l'alumine qui n'a pas encore été signalée dans les autres localités. Elle remplace probablement le fer, car elle ne constitue, dans cet échantillon, qu'un neuvième d'équivalent du peroxyde de fer. Je n'ai trouvé que des traces de manganèse.

Voici les résultats de mon analyse :

|                          | Oxygène.     | Rapport. |
|--------------------------|--------------|----------|
| Acide phosphorique. . .  | 28,53 = 16,1 | 10       |
| Peroxyde de fer. . . . . | 54,40        | 12       |
| Alumine. . . . .         | 4,50         |          |
| Eau. . . . .             | 12,20 = 11   | 7        |
|                          | <hr/> 99,83  |          |

Elle correspond à la formule :



— Sous ce titre : *Note sur l'action réciproque des phosphates de l'ammoniaque et des divers corps neutres organiques les uns sur les autres*, M. Paul Thénard est venu, en quelque sorte, prendre

date pour développer plus tard des conclusions qu'il n'a fait qu'énoncer et qui sont le fruit de travaux encore sur le chantier; du reste, voici le texte même de la note qu'il a donnée :

« Par suite de ces diverses considérations que je me propose de développer ultérieurement, je suis arrivé à reconnaître : 1° Que tandis que le sucre et l'ammoniaque ne réagissent pas l'un sur l'autre à une température moindre de 100 degrés, le phosphate d'ammoniaque neutre et mieux basique a dès 50 degrés une action des plus vives, car, outre de l'acide carbonique, il se produit dans son contact avec le sucre, des substances carbo-azotées de la série fumique, et, peut-être, des substances phosphofumiques. 2° Que la glycose et certaines parties extractibles des végétaux, cependant si sensibles à l'action de l'ammoniaque, le sont bien plus encore à celle du phosphate d'ammoniaque; que le ligneux et le sucre de lait, qui ne sont attaqués par l'ammoniaque qu'à des températures très-élevées, le sont à de bien moindres par le phosphate d'ammoniaque, et donnent des produits analogues à ceux qu'on obtient avec le sucre. 3° Qu'en présence d'un excès d'ammoniaque, divers phosphates, mais plus particulièrement le phosphate de peroxyde de fer, et par suite les phosphates fossiles agissent de la même manière que le phosphate d'ammoniaque. 4° Qu'une addition dans l'expérience de carbonate de chaux et même d'oxyde de fer ne nuit en rien à la marche générale du phénomène principal.

« Et de toutes ces réactions, il me semble déjà permis de tirer des conclusions propres à jeter un nouveau jour sur le mode de formation des fumiers, sur celle des produits noirs de la mélasse, sur l'assimilation des phosphates naturels par les plantes, sur les causes de déperdition de ces mêmes phosphates dans divers sols, sur celles des différences observées dans l'emploi comme amendement des phosphates fossiles, et sur le mode plus rationnel de les appliquer en agriculture. »

— M. Mathieu, de la Drôme, demande l'examen par l'Académie des effets thérapeutiques du nouveau système de bains inventé par lui, sous le nom de bains hydrofères, et dont le point de départ est la pulvérisation ou la division excessive de l'eau.

— Le capitaine de *la Félicie*, de Marseille, apprend que le 5 février 1861, se trouvant par 0° 30' de latitude, 20° 27' 35" de longitude, il a ressenti un tremblement de terre sous-marin qui a violemment secoué son navire, et fait sortir tous les matelots de leurs cabines; le fond des mers semblait être en ébullition; ce

tremblement de terre précédait de quelques heures celui qui a détruit la ville de Mendoza.

— M. Chevreul reprend ses communications sur la teinture par des observations sur l'état des étoffes, laine, soie et coton, à leur arrivée dans les ateliers de teinture. On croit trop souvent qu'elles sont alors pures et neutres, que si on les soumettait immédiatement à l'action des agents de coloration, l'action de ceux-ci s'exercerait sans apprêt aucun, etc. Il n'en est rien cependant, car ces étoffes prétendues pures et neutres peuvent être dans des états très-différents au point de vue des matières étrangères qu'elles contiennent encore, de leur alcalinité ou de leur acidité. Aussi dans l'acte de la coloration par le bois de campêche, par exemple, ou par le bois de Brésil, cas examinés aujourd'hui par M. Chevreul, prennent-elles des teintes très-différentes, suivant qu'on les teint immédiatement ou qu'on les soumet préalablement à l'action d'agents purificateurs ou modificateurs, de l'acide chlorhydrique, par exemple, pour les débarrasser de la chaux ou de l'amidon qu'elles pouvaient contenir. Les matières étrangères jouent nécessairement, et sans qu'on s'en doute, le rôle de mordant, il faut donc s'attendre à ce qu'elles modifient l'action des matières colorantes comme le font les mordants, l'alun, par exemple, seul, ou avec le bitartrate de potasse. Une grande partie du travail de M. Chevreul a pour objet l'appréciation de l'influence des eaux distillées de pluie, de rivières, etc., etc.

— Les comptes rendus de la dernière séance ont donné une large place aux observations critiques, par lesquelles M. Delaunay s'efforce de prouver que M. Le Verrier n'est parvenu à établir un accord parfait entre la théorie et les observations de Mercure, qu'à l'aide d'une équation empirique, ou de 37 secondes ajoutées empiriquement au mouvement séculaire du périhélie de la planète. Pour repousser cette qualification d'*empirisme*, M. Le Verrier avait dit : « Le mouvement du périhélie m'est fourni directement par les observations. Je détermine la position du grand axe de l'orbite à l'aide des observations faites à deux époques éloignées l'une de l'autre, par exemple à l'époque de Bradley et à l'époque actuelle ; je trouve ainsi deux positions qui ne coïncident pas, mais qui font entre elles un certain angle ; j'en conclus pour le mouvement du périhélie une valeur que je suis obligé d'accepter comme un fait, il n'y a là rien d'empirique. » Pour ne pas rester sous le coup d'une accusation non fondée, M. Delaunay a essayé de prouver par des citations empruntées aux mémoires

de M. Le Verrier, que cette manière de présenter les choses n'était nullement conforme à la vérité, que l'accélération de 38 secondes assignée au mouvement du périhélie, n'était nullement établie *a priori* ou donnée par les observations, que c'était tout simplement une hypothèse faite *a posteriori*, et que l'on maintenait parce qu'elle représentait les observations avec une exactitude suffisante. Or, une hypothèse faite *a posteriori*, une correction apportée à la valeur que la théorie assignait au mouvement séculaire du périhélie de Mercure, dans le seul but de faire disparaître le désaccord existant entre les tables et les observations, c'est pour M. Delaunay une équation empirique des mieux caractérisées. M. Le Verrier n'a pas répondu directement aujourd'hui à l'objection plus apparente que réelle de M. Delaunay ; il a cru qu'il était nécessaire avant tout, de faire bien apprécier l'ensemble de ses recherches sur la théorie et les tables du mouvement des quatre grandes planètes les plus voisines du soleil, Mercure, Vénus, la Terre et Mars, et il le fait en termes parfaitement convenables. Ce travail gigantesque, comprenait trois parties également essentielles, difficiles et délicates : 1° revoir toutes les théories du mouvement des quatre planètes, calculer toutes les perturbations dont ces mouvements sont l'objet, acquérir la certitude absolue qu'on n'a rien négligé, et obtenir en définitive les positions théoriques des quatre planètes avec toute l'exactitude désirable ; 2° réunir toutes les observations faites depuis plusieurs siècles, les discuter et les réduire suivant une méthode toujours la même, complètement rigoureuse, et arriver ainsi à obtenir les positions observées avec autant d'exactitude que les positions calculées ou théoriques ; 3° comparer enfin les positions calculées aux portions observées, et discuter cette comparaison de manière à découvrir les causes de leur désaccord ou à faire disparaître les différences supérieures aux erreurs d'observation. Les lecteurs du *Cosmos* savent depuis longtemps que M. Le Verrier n'est arrivé à bout de cette tâche, presque au dessus des forces d'un seul homme, que par un travail véritablement herculéen, nous ne reviendrons donc pas sur ce que nous avons déjà dit tant de fois, mais nous reproduirons intégralement la réponse que M. Le Verrier fera, dans la prochaine séance, à l'objection de M. Delaunay.

— M. Valenciennes présente de nouveaux ossements fossiles d'ichthyosaure trouvés près du Havre, au bas des falaises du cap de la Hève.

— M. Faye demande à renvoyer à la prochaine séance la se-

conde partie de sa réponse à M. Valz, et sa théorie de la figure de la grande comète de 1861 ; il veut appuyer sa démonstration de dessins gravés, qui ne sont pas encore terminés. En attendant, nous sommes heureux d'apprendre que M. Valz retire presque son objection, parce qu'il a reconnu qu'elle reposait, en partie du moins, sur une erreur de calcul.

— Effrayé de ce qu'il vient d'entendre dire à M. Le Verrier, que l'ensemble des observations méridiennes du soleil, faites pendant un siècle à Greenwich, n'équivalait pour la détermination de la longitude moyenne de l'astre, qu'à 18 ou 20 observations médiocres, M. Faye exprime de nouveau le vœu de voir prendre en considération sa méthode d'observation des passages par la photographie. Il rappelle que M. Porro avait construit, sous sa direction, un appareil à l'aide duquel les observations se faisaient presque automatiquement, par un simple ouvrier. Les erreurs personnelles ont une si grande, une si fatale influence, qu'en les éliminant on rendrait un très-grand service à l'astronomie. Pourquoi M. Le Verrier ne reprendrait-il pas ce si important problème ?

Le directeur de l'Observatoire impérial répond qu'il n'a pas perdu de vue la proposition de M. Faye ; que quoique bien au courant des difficultés très-grandes que l'on rencontrera dans l'application de la photographie aux observations méridiennes, il a souvent témoigné aux savants qui le secondent le désir de voir mettre cette grave question à l'étude. Malheureusement, dit-il, ces savants poursuivent à leurs heures telle ou telle recherche, et il faut attendre.

— M. Velpeau, au nom de M. le docteur Demeaux, dont il loue grandement l'activité et l'intelligence, communique diverses observations chirurgicales très-dignes d'attention. Deux sont surtout remarquables, et sont relatives à une question tout à fait à l'ordre du jour, la revivification des os par le périoste ; dans un cas c'est la voûte osseuse du palais, dans l'autre c'est une portion de la mâchoire et de la cloison nasale qui s'est reproduite. A cette occasion M. Velpeau demande instamment que l'on distingue entre les os réellement revivifiés par le périoste conservé à dessein, et les os reproduits par une nécrose inflammatoire, après enlèvement de séquestre. Dans ces derniers mois on a souvent confondu et à très-grand tort ces deux genres de reproduction. Le premier seul est véritablement nouveau, et fait l'objet du grand prix proposé par l'Académie ; le second est très-ancien et offre un intérêt beaucoup moins considérable.

— M. Rayer, au nom de M. Billod, directeur de l'Asile des aliénés de Sainte-Gemme, dépose des observations sur une pellagre consécutive à la folie, et qu'il aurait observée un certain nombre de fois. Au début le malade se plaindrait seulement d'un dérangement des fonctions digestives ; la folie se manifesterait plus tard, et après la folie viendrait la pellagre, qu'il faudrait attribuer dans ce cas à une affection du système nerveux.

— M. Brongniart dépose un nouveau mémoire de M. Hétet, professeur de botanique à l'Ecole de médecine navale de Brest, sur la formation des nouvelles couches de bois et d'écorce dans les végétaux ligneux dicotylédones et monocotylédones. Déjà, dans un premier travail, M. Hétet était arrivé à établir nettement que les nouvelles couches de bois et d'écorce se formaient aux dépens d'une couche génératrice de jeune tissu placé entre la surface externe du bois de nouvelle création et la surface du nouveau liber qui le recouvre, ce qui renversait la théorie des pythons de Gaudichaud. M. Brongniart, dans un premier rapport, avait engagé M. Hétet à expérimenter sur des dicotylédones à tiges anomales, sur le *Pircunia dioica*, par exemple, de la famille des phytolaccées qui a l'étonnante propriété d'engendrer chaque année sept ou huit couches nouvelles d'écorce et de bois. M. Hétet a suivi les indications du savant rapporteur, et les nouvelles observations qu'il a faites confirment pleinement les premières.

— M. Paul Gervais transmet les feuilles d'un mémoire sur différentes espèces de vertébrés fossiles observées pour la plupart dans le midi de la France. Nous les énumérerons rapidement :

*Mammifères* : 1° Dans des brèches provenant de l'île Ratoneau, près Marseille : un renard, un lagomys, un porc-épic *Hystrix major* ; 2° Dans des dépôts pleistocènes du bas Languedoc : un grand cerf *Cervus Strongyloceros* ; un grand daim *Cervus Somonensis* ; un renne fossile *Cervus Tarandus* ; 3° Dans les terrains miocènes : un *Hipparion gracle* ; un grand bisulque *Anthracotherium magnum* ; 4° Dans les dépôts marins : un *Halitherium*, un cachalot *Physeter antiquus* ; un cétacé *Mesoplodon christolii*, voisin du *Delphinus Sowerbiensis*, mais de bien plus grande taille ; un cétacé plus curieux encore, *Delphinorhincus sulcatus*. *Reptiles* : Un crocodilien complètement inconnu, trouvé dans le trias des environs de Lodève ; un saurien *Aphelosaurus lutevensis* dans les ardoisières permienes de la même ville ; différents simosauriens ; un autre saurien *Thecodontosaurus* trouvé au Chappon, près Saint-Rambert. *Poissons*. Des *Chrysophris* ou Dorades, *sargus*

*incisivus*, *Aetobatus arcuatus*; *Carcharodon megalodon*. *Cestracion* ou *raia*; une scie genre *Pristis*, *Oxyrhina Hastalis*, *Oxyrhina Xyphodon*, *Galeocерdo Aduncus*; *Galeocерdo Latidens*; *Hemipristis serra*; *Hemipristis paucidens*; *Notidanus primigenius*.

— M. Chasles a reconnu que ses théorèmes sur les courbes à double courbure de tous les ordres qu'il est possible de décrire sur les surfaces réglées d'ordre plus ou moins élevé, étaient susceptibles d'une application analytique. Considérant d'abord la plus simple de toutes les surfaces réglées, l'hyperboloïde à une nappe, et prenant pour coordonnées sur la surface des longueurs comptées sur les deux systèmes de génératrices, coordonnées tout à fait analogues aux coordonnées planes et rectilignes de Descartes, il a vu que les équations des lignes à double courbure des divers ordres prenaient une forme tout à fait semblable à celles des courbes planes, de sorte qu'il devenait très-facile de les discuter.

## VARIÉTÉS.

### Sur la figure théorique des comètes.

Réponse aux objections de M. Valz, par M. FAYE.

Une discussion s'est élevée dans l'Académie des sciences, entre M. Valz et M. Faye, sur la brillante comète de cette année. M. Valz avait cru pouvoir déduire de ses observations et de ses calculs, que la terre avait traversé la queue de cette comète, le 28 juin dernier, assertion qui fut aussitôt contredite par plusieurs astronomes. Pour soutenir son opinion, le savant correspondant de l'Académie avait été conduit à contester les faits les plus généraux et les mieux établis que la science possède aujourd'hui sur ces astres singuliers, faits qui servent de base à leur théorie. En présence d'une contradiction ainsi formulée, M. Faye a pensé qu'il n'y avait rien de mieux à faire que d'exposer, dans tous ses



détails, la figure que la théorie assigne aux comètes, afin de comparer cette figure théorique aux phénomènes observés, cette année même, à l'occasion de la comète qui a soulevé ces débats. Il explique d'abord à l'Académie que les causes de ces graves divergences d'opinion avaient leur source première dans les notions incomplètes, ou même totalement fausses, que l'on s'était faites sur la dernière comète au début de son apparition. On avait cru d'abord que la queue de cette comète était droite et simple, tandis que l'on sait parfaitement aujourd'hui qu'elle avait deux queues très-distinctes, très-brillantes et recourbées toutes les deux, bien qu'à des degrés divers. Plus tard on a cru reconnaître, dans cette queue supposée unique, deux courbures opposées et séparées par un point d'inflexion, ce qui lui eût donné la figure d'un S très-allongé ; ensuite, M. Valz a cru que la queue déviait de l'orbite ; il avait calculé l'écart apparent qui allait, le 30 juin, à près de trois degrés pour l'extrémité de la queue. Ces méprises sont dues en grande partie à cette circonstance remarquable que, le jour même de l'apparition (en Europe), la terre se trouvait dans le plan de l'orbite de la comète. Aujourd'hui on se rend mieux compte de ces apparences. En comparant les observations faites dans les deux hémisphères, rien de plus facile que de corriger des appréciations dont la théorie rendait d'avance l'erreur évidente, et contre lesquelles M. Faye s'était empressé de protester.

L'auteur procède à son exposition théorique en commençant par les appendices cométaires. Le type d'une queue de comète, opposée au soleil, est susceptible d'une sorte de définition géométrique que voici : L'axe de la queue est une courbe tangente à l'origine, près du noyau, au rayon vecteur de la comète ; cet axe est constamment situé dans le plan de l'orbite. Les sections normales à cet axe, d'abord circulaires près du noyau, vont en s'allongeant de plus en plus, de manière à ce que le plus grand diamètre de ces sections reste dans le plan de l'orbite : l'autre axe, perpendiculaire à ce plan, va aussi en grandissant, mais beaucoup moins vite. Ainsi, la queue d'une comète est aplatie dans le sens perpendiculaire au plan de son axe, et l'on comprend, dès lors, que si l'observateur la regarde par la tranche (cela a lieu quand la terre traverse le plan de l'orbite de la comète), il la verra droite et formée d'une longue bande lumineuse, à bords presque parallèles ou divergeant faiblement.

La théorie montre encore que la queue doit être en arrière du rayon vecteur et lui présenter sa convexité ; que le bord concave

doit être moins net que le bord antérieur convexe ; qu'enfin elle ne saurait présenter d'inflexion dans aucune région de la partie régulière.

Ce n'est pas tout : la théorie indique que le cas d'une queue unique ne doit pas constituer le cas général, mais bien plutôt un fait particulier. Le cas général, c'est la multiplicité des queues. Mais toutes ces queues, dont rien ne limite le nombre, doivent être en arrière du rayon vecteur, et tangentés à l'origine à ce même rayon (sauf une légère inclinaison également indiquée). De toutes ces queues, c'est celle qui est en avant qui sera la plus droite, la plus étroite, la plus longue, et en général la moins visible. Les queues postérieures sont de plus en plus courbées, et présentent toutes d'ailleurs les caractères décrits plus haut.

Enfin, la théorie montre encore que, dans certains cas particuliers, il peut se former une queue, non plus opposée au soleil, mais dirigée vers le soleil. Alors cette queue se trouvera en avant du rayon vecteur, qu'elle touche à l'origine, et, à l'inverse des queues ordinaires, elle présentera sa concavité à la région vers laquelle marche la comète. Plus souvent ces queues se montreront à l'état rudimentaire, sous forme d'une nébulosité plus ou moins vague, autour et un peu en avant de la tête de l'astre.

Mais, quels que soient le nombre et la disposition de ces queues, le plan de l'orbite est toujours pour elles un plan de symétrie, et si l'observateur vient à se trouver dans ce plan, elles lui apparaîtront toutes projetées l'une sur l'autre comme s'il n'y avait qu'une seule queue droite et étroite, plus ou moins allongée. Seulement, comme ces queues sont loin d'être opaques, l'œil, guidé par la théorie, en distinguera la superposition ; il suivra jusqu'au noyau leurs traces lumineuses superposées.

Cette théorie dont nous venons de parcourir les principales conséquences, est basée sur la force répulsive déjà définie par M. Faye, force identique à celle que la chaleur fait naître dans les corps terrestres, quand elle produit des effets mécaniques.

Passons à la figure théorique de la tête de la comète. Ici, M. Faye rend hommage aux travaux de M. Roche sur la figure des atmosphères cométaires. Ces travaux lui ont fourni un point de départ assuré ; il a suffi à M. Roche d'introduire dans son analyse l'hypothèse de la force répulsive, pour mettre aussitôt la figure théorique des atmosphères cométaires en harmonie avec leur figure réelle, du moins en ce qui concerne les contours extérieurs. Cependant, en Allemagne, où les récents travaux de

M. Roche ont été favorablement accueillis, malgré l'autorité qui s'attache aux idées toutes contraires d'Olbers et de Bessel, on a fait une objection parfaitement juste : l'émission nucléale que l'on voit presque toujours se développer dans la région du noyau tournée vers le soleil, ne trouve pas d'explication. M. Faye fait voir que cette lacune importante ne tient à aucune erreur imputable à l'auteur ou à l'hypothèse, mais seulement à l'omission d'un des caractères essentiels de la force répulsive, caractère que l'on peut formuler ainsi : l'action de cette force varie en raison des surfaces qu'on lui oppose ; elle peut même être interceptée par des corps suffisamment denses, tandis que l'attraction newtonienne agit en raison des masses, à travers une épaisseur quelconque de matière. En faisant donc varier convenablement une des constantes de l'analyse de M. Roche, on répondrait aussitôt à l'objection des astronomes allemands, et voici la figure théorique qu'on serait alors conduit à esquisser.

Imaginez au-dessus du noyau cométaire, du côté du soleil, une émission de matière illuminée par les rayons solaires, émission présentant la figure d'un calice à fond conique et à bords recourbés en arrière, à peu près comme le calice de certaines fleurs en forme de cloche. Placez au-dessous du noyau un autre calice renversé, comprenant un espace obscur, à bords moins lumineux, non recourbés, et se prolongeant indéfiniment sans divergence rapide. Par-dessus cet ensemble figurez-vous une série d'enveloppes en formes de paraboloides emboîtés, dont le noyau occuperait le foyer commun, et dans l'intérieur desquelles aurait lieu la double émission nucléale. Ajoutez-y la condition de transparence de toutes ces enveloppes, ainsi que les effets inévitables de la perspective, et vous aurez une idée de la figure théorique de la tête d'une comète, c'est-à-dire de cette région où s'effectue le départ de la matière ténue, dont la dissémination donne naissance aux longues queues déjà décrites. Les forces qui sont en jeu ici, et qui s'exercent sur une matière susceptible d'une atténuation presque indéfinie, sont l'attraction du noyau et celle du soleil ; puis la répulsion mécanique que la chaleur solaire, en s'accumulant dans le noyau (près du périhélie), développe entre les particules qui le composent ; enfin, et par dessus tout, la répulsion solaire, sensible à de grandes distances, à cause de l'incandescence excessive de notre astre central. On suppose seulement que la matière dont une comète est formée n'est pas généralement homogène au point de vue de la densité ou de la ténuité : ce sont les

matières les plus légères, spécifiquement, qui sont repoussées par le soleil avec la plus grande vitesse. Celles-là, forment les queues les plus droites, les plus voisines du rayon vecteur; les autres constituent les queues les plus recourbées, moins longues, mais plus brillantes. Enfin, les particules les plus denses, sur lesquelles la force répulsive n'a guère plus de prise que sur le corps même du noyau, tombent vers le soleil, entraînées qu'elles sont par l'émission nucléale, et vont former les queues anormales, dont la science présente quelques cas bien authentiques.

Il est vrai que la répulsion solaire ne s'exerce pas sur un corps en mouvement, dans la direction du rayon vecteur, parce que sa transmission est successive, et non instantanée comme celle de la gravité; mais cette circonstance, qui joue un rôle si important dans la question des accélérations, n'altère en rien les indications précédentes, car la direction de la force répulsive reste toujours dans le plan de l'orbite.

Dans une prochaine séance, l'auteur comparera cette théorie avec les faits en s'appuyant sur les observations et les dessins exécutés dans les deux hémisphères, à Rome, par le P. Secchi, à Vienne, par M. de Littrow, et en Australie, à l'observatoire anglais de Williamstown, par M. Ellery. Chacun pourra donc juger du degré de confiance que méritent des idées qui, d'ailleurs, ont déjà subi l'épreuve des faits, d'abord à l'occasion de la belle comète de Donati, puis, dans une direction toute différente, à l'occasion des phénomènes si caractéristiques du mouvement des comètes périodiques d'Encke et d'Axel Möller. On ajoutera seulement que la nouvelle force qu'il s'agit d'introduire dans la mécanique céleste, à côté de l'attraction newtonienne, n'est autre chose que la force physique et industrielle qui agit au tour de nous dans tous les phénomènes, dans tous les appareils où la chaleur intervient pour produire des effets mécaniques. Ce n'est donc pas une création pure de l'esprit, un acte de divination, une hypothèse invérifiable ou gratuite, mais la simple extension d'une force naturelle déjà si familière à tous; l'intervention de cette force dans les choses célestes ramène aux lois de la mécanique ordinaire une grande énigme dont la science doit enfin avoir le mot.

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Officiers de la Société royale de Londres.* — La Société royale a tenu le jour de Saint-André sa séance publique annuelle, dans laquelle le président, sir Benjamin Brodie, a lu son discours d'adieu, forcé qu'il est par l'état de sa vue, gravement compromise, de donner sa démission. Son successeur est le major-général Sabine; et les officiers élus pour l'année qui commence sont : *Tre-sorier*, M. W. Allen Miller; *Secrétaires*. MM. W. Sharpey, G. Stokes; secrétaire pour l'étranger, M. W. Hallows Miller; *Membres du conseil*, MM. W. G. Armstrong, B. G. Babington, sir Benjamin C. Brodie, G. Bowdler Buckton, W. B. Carpenter, Sir Philip de Malpas, G. Egerton, W. Fairbairn, capitaine Douglas Galton, W. R. Grove, W. Hopkins, J. Lubbock, S. Paget, S. Prestwich, W. Spottiswoode, J. Tyndall.

*De la circulation et des accidents sur les chemins de fer.* — Il circule tous les jours sur les lignes du nord, de l'est, de l'ouest, d'Orléans et de Paris à la Méditerranée 2 130 trains, et leur parcours est ensemble de 192 000 kilomètres, ce qui fait par an 777 450 trains parcourant en totalité plus de 70 millions de kilomètres. Le nombre de voyageurs transportés sur ces différentes lignes dans une période de dix ans, de 1850 à 1860, a été de 310 millions environ. Pendant cette période, le nombre des voyageurs qui ont perdu la vie par suite d'accidents est de 44, ce qui fait 4 sur 7 millions. Existe-t-il une entreprise humaine où s'agitent les forces matérielles au milieu de circonstances difficiles et d'un concours d'hommes aussi considérable, qui voudrît s'engager à ne pas faire un plus grand nombre de victimes? Ces chiffres, empruntés aux sources officielles, ont une éloquence qu'il n'est pas facile d'affaiblir et contre laquelle ne sauraient prévaloir des affirmations formulées trop légèrement. Mais quelle nouvelle force ne prennent-ils pas quand on les rapproche du chiffre des accidents de voitures qui se produisent, en un an, sur la voie publique, dans la seule ville de Paris? En 1860, par exemple, la statistique officielle nous apprend que les accidents de cette espèce ont été

de 920, qui ont occasionné la mort de 30 personnes et des blessures à 579 autres. Ainsi la circulation des voitures dans Paris a déterminé presque autant de morts violentes en un an, que toute la circulation des chemins de fer français en dix ans.

*Avertisseur, signal de détresse; de M. Bazin.* — Une épreuve dont le résultat intéresse tout le monde a eu lieu récemment sur le chemin de fer du Nord. On se rappelle qu'après l'audacieux assassinat dont M. Poinot a été victime, Son Excellence le ministre des travaux publics avait engagé les compagnies de chemins de fer à étudier promptement les moyens de prémunir les voyageurs contre toute surprise, en leur permettant de communiquer directement avec le conducteur du train, à l'aide d'un appareil avertisseur. Plusieurs essais plus ou moins infructueux ont été proposés. Enfin M. Bazin, d'Angers, habile ingénieur, déjà connu par d'utiles inventions, paraît avoir combiné un appareil avertisseur qui ne laisse rien à désirer au point de vue de la sécurité des voyageurs. L'avertisseur Bazin consiste en un tambour sans fond, de la grandeur d'une mesure d'hectolitre, qui se place longitudinalement au-dessus et à l'avant du wagon. Au centre de ce cylindre est un petit moulinet ou tarare à six ailes que fait tourner le seul choc du wagon sur la masse résistante de l'air pénétrée par le train. Dans ce système chaque wagon porte un semblable tambour dont le moulinet intérieur demeure captif quand le train se met en marche. Survient-il quelque accident dans un wagon, le voyageur tire une tige d'acier placée sous sa main à chaque angle du compartiment, et qui rend le moulinet libre. Ce moulinet tourne instantanément sous l'impulsion du train, et agite un marteau qui frappe à coups redoublés une grosse cloche placée au-dessus de l'appareil. Le même ressort fait sortir en outre, de chaque côté du wagon, un disque indicateur, coloré le jour, éclairé la nuit; en sorte, que le conducteur et tous les employés sont prévenus à la fois, par la vue et par le bruit, qui s'entend à plusieurs kilomètres. Le voyageur qui a mis l'appareil avertisseur en mouvement n'a plus la faculté de l'arrêter, et la sonnerie d'alarme continue jusqu'à ce que le conducteur lui-même ait arrêté le train. L'essai de l'avertisseur-Bazin, fait sur la voie en présence des ingénieurs du chemin de fer du Nord, a complètement réussi.

*Curieux et terrible effet de la foudre.* — Dans le voisinage des côtes de Saint-Domingue, sur la fin d'une journée déjà très-orageuse, un coup de tonnerre a produit sur tout l'équipage de *la le-de-Caen* le bruit d'un coup de canon de fort calibre qu'on

aurait tiré à bord. Le fluide électrique ayant rencontré un conducteur métallique continu descendant sur le pont, a suivi ce conducteur et est venu foudroyer le second, M. Yon, qui se trouvait au pied du mât, et se tenait d'une main à l'écoute de tribord du petit hunier pour se garantir du roulis ; la décharge a été telle que le bras et la main ont été repoussés violemment, et sont allés lui frapper avec force le milieu du dos, puis il est tombé sans connaissance, la face contre le pont et une jambe meurtrie. Chose extraordinaire, dans une énorme plaie qui s'était produite au gras de la jambe au moment où il avait reçu la commotion, s'était introduite une pelote de fragments de cordages de la grosseur d'une noix, et cette pelote était remontée dans les chairs jusqu'à quatre centimètres au-dessus de la plaie. Ce n'est que plusieurs jours après, lorsque quelques fragments de cette pelote se sont présentés dans le fond de la plaie, qu'on a pu soupçonner sa présence et l'extraire par petites parties. C'est dans le haut de la mâture où plusieurs manœuvres ont été hachées, que cette pelote a dû être formée, et d'où elle a été apportée par le fluide électrique, car aucune manœuvre n'a été endommagée sur le pont. Arrivé sur le pont, le courant s'est divisé et a pris deux directions toutes différentes ; une partie est allée se jeter à la mer, l'autre s'est précipitée dans la cale en brisant un coin du panneau d'avant, et la remplissant immédiatement de fumée.

*Où peut-on espérer de trouver de la houille ?* Tirez, dit M. James Bruce, sur un globe, l'arc de grand cercle qui joint l'embouchure du Severn à Newcastle et prolongez-le sur le globe entier ; à droite, à gauche, et à peu de distance de cette ligne, vous trouverez de la houille, vous n'en trouverez pas, ou seulement en petite quantité, loin de là. Les géologues feraient de très-grandes découvertes, s'ils disaient de la même manière où l'on trouvera les mines d'or, d'argent, de diamant. Suivant M. Bruce, l'emploi de la boussole sera très-utile dans la recherche de l'or, car les mines les plus riches du précieux métal s'étendent du nord au sud.

*Expédition au Spitzberg.* — Les compagnons de M. Torrel ont tué au Spitzberg sept rennes sauvages, dont les oreilles étaient coupées ou du moins marquées. Comme ces animaux ne peuvent pas être des rennes laponnais, il faut nécessairement qu'ils aient passé de la Sibérie dans la Nouvelle-Zemble, et de là au Spitzberg. Sans cela la traversée eût été évidemment trop longue pour qu'ils eussent pu la réaliser. Les Samoièdes, d'ailleurs, marquent comme les Lapons les rennes à leur ser-

vice. Il faut nécessairement conclure de ce fait, qu'entre la Nouvelle-Zemble et le Spitzberg, il existe quelques îles encore inconnues ou non découvertes.

### Chimie industrielle.

*Siccatif incolore*, par M. VERHAEREN. — On fait bouillir de l'oxyde de plomb avec de l'huile de lin, ou toute autre huile siccatrice, au bain-marie, jusqu'à consistance convenable, on étend ensuite le produit ainsi obtenu avec de l'essence de térébenthine. Le siccatif qui en résulte est clair, limpide, ne contient aucune matière nuisible, et peut s'employer avec toutes les couleurs sans nuire à leur teinte naturelle. Il est surtout d'un emploi précieux avec le blanc. (*Génie industriel*. — Novembre.)

*Emplois divers de l'hypochlorite de zinc* ; par M. VARRENTRAPP. — M. Balard a démontré que quand on mélange l'hypochlorite de chaux avec le sulfate de zinc, il se précipite du sulfate de chaux avec le sulfate de zinc, et qu'il reste en solution de l'acide hypochloreux. M. Sau a, sur cette opération, fondé un procédé pour blanchir par place les tissus teints avec la garance. Pour cela il imprime après la teinture de ces tissus, avec un mélange de quatre parties de sulfate de zinc, cinq parties de gomme et dix parties d'eau, laisse sécher, puis passe à froid par une cuve au chlorure de chaux marquant 2° Baumé. Les places imprimées blanchissent aussitôt, tandis que les rouges acquièrent encore plus d'éclat. La décomposition facile de l'hypochlorite de zinc et la facilité avec laquelle l'acide hypochloreux est ainsi mis en liberté, sont la cause de cette action énergique de blanchiment. Cette expérience peut avoir des conséquences fort avantageuses. Les fabricants d'alcools de grains ou de pommes de terre de l'Allemagne se servent fréquemment du chlorure de chaux pour débarrasser les liquides du fusel. Plusieurs ont tenté d'ajouter une dissolution de chlorure de zinc au chlorure de chaux et trouvé qu'ils économisaient beaucoup ce dernier, tout en obtenant le même effet. Dans le blanchiment, tant des tissus que du papier, on ne court plus le risque, en se servant du chlorure de zinc, au lieu des acides minéraux, pour favoriser l'action du chlorure de chaux et la rendre plus énergique, de détruire la fibre végétale. Une dissolution de chlorure de zinc à 20 p. 100 de zinc, tel qu'il se forme



quand on dissout dans de l'acide chlorhydrique brut de 22° Baumé autant de zinc qu'il peut en prendre à chaud, décompose environ autant de chlorure de chaux que la moitié de son poids d'acide sulfurique concentré. Dans le blanchiment du papier, on peut laisser le précipité de sulfate de chaux et d'oxyde de zinc qui se forme mélangé à la pâte, puis, après le blanchiment complet, détruire l'excès du chlore au moyen de l'antichlore, et pour cela on n'a qu'à veiller à que ces matériaux soient exempts de fer. Le chlorure de zinc se trouve aujourd'hui dans le commerce presque toujours entièrement exempt de fer; le sulfate de zinc, au contraire, y est rare et proportionnellement à un prix élevé. En conséquence, on se sert plus volontiers du chlorure que du sulfate de zinc. Ce dernier contient beaucoup d'eau de cristallisation, et par suite, pas plus de zinc qu'un poids égal d'une dissolution de chlorure, telle qu'on la trouve ordinairement dans le commerce, c'est-à-dire que pour le but qu'on se propose, il a la même valeur. Les fabricants de papier peuvent aussi, à ce qu'il paraît, employer avec profit cette dissolution à la place de l'alun pour former un savon zinco-résineux qui sert d'encollage. La dissolution de chlorure de zinc mélangée à l'oxyde de ce métal peut servir, comme on sait, de couleur, d'enduit, ainsi que de mastic, tant pour les métaux que pour la porcelaine et le verre, et pour plomber les dents. Comme mastic, ce mélange a présenté d'excellents résultats, quand on l'a appliqué aux grands gazomètres dans les usines à gaz d'éclairage.

---

### Correspondance particulière du COSMOS.

*Sur les théories de M. Gaudin et les nappes d'eau alimentaires des puits artésiens, par M. A. MICHON. (Première lettre).* — Nous avons reçu de notre actif correspondant deux lettres successives que l'abondance des matières ne nous a pas encore permis d'insérer, nous sommes heureux, en raison de l'importance du sujet, de pouvoir les mettre aujourd'hui sous les yeux de nos lecteurs. « Les mathématiciens ont comme les autres hommes leurs instants de belle humeur. Ils se livrent alors à toutes sortes de récréations arithmétiques, telles que de calculer la quantité d'hectares que couvrirait un milliard en pièces de 5 centimes, ou le nombre d'infusoires contenus dans une goutte d'eau. On conçoit

qu'alors le plaisir de calculer est tout, et que l'hypothèse qui sert de base n'est qu'un prétexte au calcul.

Ces réflexions me sont venues en lisant la note de M. Gaudin insérée dans votre Numéro du 18 octobre, et dans laquelle l'habile calculateur du Bureau des longitudes s'amuse à supputer la quantité d'eau que la terre recèle dans ses profondeurs, dans un rayon de 40 lieues autour de Paris. Que toute cette eau soit amenable ou non à la hauteur des bouches de Grenelle ou de Passy, cette considération le touche peu. Il eût pu retrancher quelques zéros du chiffre formidable par lequel il garantit pendant 175 ans l'approvisionnement à Paris, à raison de 10 millions de mètres cubes par jour, et cela par la quantité d'eau actuellement emmagasinée, et sans renouvellement venant du dehors.

Mais bientôt il se ravise, et acceptant de bonne grâce le concours de l'eau du ciel, il se borne à calculer la surface d'affleurement par laquelle les couches aquifères peuvent recevoir les eaux pluviales. Il est très-certain que, *supposé* à cette couche une épaisseur uniforme de 50 mètres ; *supposé* qu'à partir de Paris, pris pour centre, elle s'élève en tout sens, avec une pente toujours constante, faisant avec l'horizon un angle de 13 minutes de degré ; *supposé* enfin que, dans toutes les directions du compas, elle atteigne un sol parfaitement de niveau ; tout cela *supposé*, il est très-certain, dis-je, qu'elle offrira une surface pouvant recueillir une quantité d'eau égale à 20 millions de mètres cubes par jour. Est-il besoin de dire que tout cela sont autant d'hypothèses non démontrées ? Rien n'indique que Paris soit situé précisément au-dessus du centre d'un entonnoir formé par une couche imperméable et une couche aquifère. Je ne sais si l'inclinaison de 13 minutes a réellement été observée, ou si elle résulte tout simplement du rayon de 160 kil., assigné arbitrairement à la circonférence dudit entonnoir. Eût-elle été observée sur un point, rien ne prouve qu'elle soit la même dans tous les sens, ni la même dans une même direction. Je ne sache pas que cet épanouissement de la couche aquifère ait été reconnu sous forme d'une ceinture régulière de 1000 kil. de tour, autour de Paris. Que si la couche imperméable qui lui sert comme de gaine, se prolonge au-dessus de l'affleurement, l'absorption des eaux pluviales ne sera que partielle ou nulle, là où le sol sera montueux, une grande partie des eaux atmosphériques s'écoulera à ciel découvert. Enfin si dans une partie du périmètre, l'affleurement de la couche aquifère se fait à un niveau inférieur à celui de l'orifice des puits, non-

seulement dans cette partie il ne se fera point d'absorption, mais encore les eaux intérieures prendront leur cours par l'échancre. Que tel soit le cas pour toute la vallée de la Seine, au-dessus de Paris, on ne peut le nier, et un tel déversoir suffirait assurément à épuiser, en grande partie, le trop plein accumulé sous la plume de M. Gaudin.

Ainsi, le volume d'eau qu'on peut attendre des puits artésiens est limité : 1° Par la surface sur laquelle l'affleurement de la couche perméable continue se montre à ciel découvert, à une altitude supérieure à celle de la bouche des puits ; 2° Par la quantité d'eau pluviale qui s'écoule librement à la surface du sol sans pénétrer à l'intérieur ; 3° Par celle que laissent échapper les issues superficielles ou souterraines.

Il ne peut être question d'un réservoir accumulé par les siècles, et qui mettrait des siècles à se vider. On ne peut compter que sur l'excédant des eaux supérieures, excédant, qui, à l'heure qu'il est, prend son cours vers la mer, par des canaux cachés ou découverts. Ce sont les mêmes eaux que M. le préfet de la Seine proposait d'amener à Paris, sur une série d'arcs de triomphe, *ausu romano, ære parisiensi*. Dans les puits artésiens, c'est la nature qui fournit et entretient les aqueducs. Sans donc aspirer aux 500 puits, à 24 000 mètres cubes par jour et par bouche (de puits), nous en voudrions voir entreprendre trois ou quatre, qui, s'ils réussissent, rendraient en grande partie inutile la colossale entreprise que médite l'édilité parisienne. »

*Seconde lettre.*—« Un homme de la valeur de M. Gaudin ne pouvait s'arrêter à des calculs vraiment fantastiques, tels que ceux qui sont venus au bout de sa plume, dans un quart d'heure de délassement. Ceux qu'il nous donne dans la livraison du *Cosmos* du 1<sup>er</sup> novembre ont été, au contraire, de sa part l'objet d'une véritable étude. Aussi n'est-ce qu'avec une extrême défiance de moi-même que j'ose soumettre à l'habile calculateur les objections suivantes :

Il n'insiste plus autant sur l'énorme masse d'eau contenue dans la nappe souterraine. Que nous importe, en effet, cette masse ? Quand nous aurions l'Océan à 600 mètres sous nos pieds, en serions nous plus avancés ? Non, si nous n'avions aucun moyen de faire monter l'eau à la surface du sol. Il n'y a donc à considérer que la masse d'eau supérieure en altitude à l'orifice du puits ; les eaux inférieures à cette altitude sont, pour nous, comme si elles n'étaient pas. Elles reçoivent et transmettent,

il est vrai, la pression exercée par les eaux supérieures; elles rendent au moins en partie ce qu'elles ont reçu, mais n'ajoutent rien, ne fournissent rien. Le départ et l'arrivée, voilà ce qui nous touche. La nappe intermédiaire n'est pour nous qu'un organe de transmission du mouvement.

Dès lors, que nous fait l'étendue, l'épaisseur de la couche aquifère? Comme il n'y a aucune proportionnalité entre ses dimensions et celles de la surface d'absorption, la première pourrait être doublée, quadruplée, que la seconde restant la même, la quantité d'eau fournie n'en serait pas le moins du monde augmentée.

Au contraire, elle en serait diminuée, M. Gaudin le reconnaît lui-même, et cela dans une proportion que nous n'aurions pas soupçonnée sans lui. L'eau en filtrant à travers une couche de grès vert, tel que celui qui constitue la couche aquifère, perd de sa vitesse dans la proportion de 4 472 à 1, par chaque mètre de parcours. Donc plus le parcours est long et plus la vitesse, et, par conséquent, la quantité d'eau fournie dans un temps donné, diminue. Ainsi, au bout de 160 kilomètres, rayon présumé, suivant M. Gaudin, de la couche aquifère, la vitesse serait tellement ralentie qu'il faudrait vingt-trois ans pour que l'eau épanchée sur la stl pût représenter une colonne de 20 mètres de hauteur, et d'un calibre égal à celui du tube qui l'aurait amenée.

Maintenant, voici ce qu'il m'est impossible de comprendre : M. Gaudin, après avoir reconnu que la longueur du parcours *diminue* énormément la vitesse et la quantité d'eau fournie, n'en fait pas moins de cette longueur, soit de 160 kilomètres, un coefficient qui *augmente* la quantité d'eau fournie. Ici la contradiction me paraît si flagrante, si peu supposable dans un homme tel que M. Gaudin, que je dois me méfier de mon propre jugement.

Qu'après avoir calculé le débit d'un tuyau fictif qui, partant de la surface d'absorption, irait rejoindre l'orifice du puits, il multiplie cette quantité d'eau par le nombre de tuyaux pareils que pourrait renfermer la masse totale des grès verts, je conçois ce calcul et l'accepte, sauf quelques restrictions pourtant. Mais à quoi bon multiplier encore ce produit par la longueur parcourue? est-ce que la longueur d'un aqueduc ajoute quelque chose à la quantité d'eau qu'il fournit?

Peut-être, M. Gaudin établit-il un rapport de proportion entre le diamètre de la couche, et la surface absorbante. Ceci expli-

querait la présence inattendue de ce facteur de 160 kilomètres. En effet, partant d'un rayon de cette longueur, estimant à 600 mètres la profondeur de la couche, à 50 mètres son épaisseur moyenne, à 13° son inclinaison, il trouve une surface d'affleurement de 13 500 mètres de large, sur 1000 kilomètres de circonférence; mais rien ne prouve que l'épaisseur de la couche n'aille pas en diminuant, à mesure que la couche s'élève. Rien ne prouve que la couche se prolonge partout jusqu'au sol, qu'au contraire elle ne se perde pas à des profondeurs inconnues. Rien ne prouve que les affleurements se fassent partout à une altitude suffisante, que la ceinture absorbante dont est gratifiée la ville de Paris n'éprouve nulle part des abaissements qui suffiraient à livrer passage à toutes les eaux supérieures. L'échancrure que présente la vallée de la basse Seine y suffirait à elle seule.

J'admets parfaitement l'hypothèse de M. Gaudin, qui se représente la couche aquifère comme fictivement divisée en une infinité de tubes prenant naissance sur toute la surface absorbante et venant tous aboutir à l'orifice du puits. Seulement ces tubes ne peuvent être considérés comme de calibre uniforme dans toute leur longueur. Très-larges, au contraire, à la surface de l'affleurement, ils doivent se réduire au point d'arrivée à des dimensions presque capillaires. On peut donc les regarder comme de forme conique, ayant leur moindre diamètre à l'orifice inférieur. Or, dans un tube de cette forme, rempli dans toute sa longueur de sable vert, à travers lequel les eaux doivent filtrer, le débit est-il plus grand que dans un tube cylindrique ayant même diamètre à la sortie? En théorie on peut assurer que non, car les eaux qui affluent par côté n'ajoutent rien à la pression, uniquement déterminée par la charge supérieure, laquelle, à son tour, détermine la vitesse d'écoulement.

Cela posé ou supposé, on voit quelle importance M. Gaudin attache avec raison au plus ou moins de capacité de la poche dans laquelle se réunissent les eaux d'infiltrations avant de monter dans le puits. Soit cette poche ou cavité, une sphère de 10 mètres de diamètre. Sa surface sera d'environ 300 mètres cubes. Cette surface peut être regardée comme donnant ouverture à autant de tubes ayant chacun 1 mètre carré de section à l'orifice inférieur, mais par le haut allant en s'évasant, de manière à occuper à leur orifice supérieur, chacun la 300<sup>e</sup> partie de la surface absorbante. Maintenant doublons la capacité de la poche. Sa surface sera de 1 200 mètres cubes où déboucheront 1 200 tubes de même calibre

que les premiers, et donnant à peu près le même débit, vu l'égalité de la charge. La quantité d'eau affluente se trouvera donc quadruplée par le seul fait du doublement de la cavité.

Ici se présente un résultat curieux et inattendu. Partant des données de M. Gaudin, savoir que la surface d'absorption a une largeur de 13 500 mètres sur 1000 kilomètres de long, et qu'elle reçoit par an en eaux pluviales, à raison de 50 centimètres (il aurait pu dire 85 centimètres), l'énorme masse de 6 milliards 650 millions de mètres cubes, cela fait par jour moins de 20 millions de mètres cubes, ou par heure moins d'un million.

Chaque mètre cube, après un parcours de 160 kilomètres, arrivera avec une vitesse de  $0^m,00242$  par vingt-quatre heures, soit par heure  $\frac{1}{10}$  de millimètre, ce qui, sur une section égale à celle du puits de Passy, produira par heure un volume de 110 centilitres. Multiplions ce volume par 1 million, et le volume produit sera de 110 mètres cubes par heure, ou par jour 2 640 mètres cubes, tandis qu'à lui seul le puits de Passy produit 25 000 mètres cubes par jour.

Si les calculs sont exacts, si le débit d'un tube conique n'est pas supérieur à celui d'un cylindre de même dimension terminale, il faudrait en conclure que l'infiltration des eaux à travers le sable vert est insuffisante pour alimenter un puits tel que celui de Passy. Dès lors il faut supposer qu'indépendamment de cette infiltration, les eaux se sont ouvert dans l'épaisseur de la couche de petits canaux où elles circulent en liberté. Le puits de Passy se sera trouvé en communication avec une de ces veines, ou bien avec un réservoir ou poche alimenté par elle. Le puits de Grenelle, au contraire, ne recevrait que les eaux d'infiltration, ou bien des veines très-ténues, et de là son infériorité de rendement. Qu'il y ait communication entre les deux puits, la diminution des eaux de Grenelle le prouve, que cette communication ne soit pas complètement libre, cela résulte du fait que la diminution de Grenelle et l'apparition des eaux de Passy n'ont pas été simultanées.

D'après cela, autant il serait téméraire de compter exclusivement sur les eaux souterraines jaillissantes pour l'approvisionnement complet de Paris, autant il serait sage de renouveler sur deux ou trois points distants entre eux, l'expérience qui vient d'être couronnée d'un si éclatant succès. Cette nouvelle expérience se ferait à bien moindres frais, grâce à la leçon chèrement payée. Avec un tubage de force convenable, les deux tiers de la dépense auraient été épargnés.

Les eaux de Grenelle, dans leur parcours jusqu'à la Seine, se refroidissent de 4°. Un parcours quatre fois plus long les ramènerait à la température de 12°, qui est tout à fait convenable.

Il y a encore une hypothèse qui pourrait expliquer l'existence des eaux jaillissantes. Que ces eaux se soient accumulées dans une longue suite de siècles; puis, que leur communication avec l'air extérieur ait été interceptée subitement ou graduellement, on comprend que la pression de la couche supérieure imperméable suffirait pour les faire remonter au jour, dès qu'une issue leur est ouverte. Dans ce cas, assez peu probable, il faudrait éviter de forer à la fois un trop grand nombre de puits, si l'on ne voulait pas voir le sol de Paris s'affaisser au fur et à mesure. »

---

## PHOTOGRAPHIE.

### **Planchette photographique de M. Auguste Chevallier.**

Dans un de nos précédents volumes, nous rendions compte, d'après le rapport de M. Benoît à la Société d'encouragement, de la planchette photographique de M. Auguste Chevallier, ancien médecin requis à l'hôpital du Gros-Caillon. Depuis cette époque, nous savions que M. Chevallier poursuivait avec courage le but de ses travaux, et qu'il perfectionnait son œuvre. En effet, bien que des épreuves officielles eussent confirmé l'exactitude et la précision de l'ingénieux appareil, une dernière sanction lui manquait encore, c'était un plan construit avec les épreuves qu'il fournissait. Aujourd'hui nous sommes heureux d'apprendre que cette sanction vient de lui être donnée de la manière la plus complète. Dans l'une de nos prochaines livraisons nous donnerons quelques extraits d'une note de M. Pâté, lieutenant au 2<sup>e</sup> régiment du génie à Arras, qui a opéré lui-même avec l'appareil de M. Chevallier, en a étudié toutes les applications, a construit sur ses données le plan d'un front de la citadelle, et a pu apprécier d'après cela tous les services qu'il est appelé à rendre dans les opérations de topographie militaire.

*Commerce du mica à Paris.* (Note de M. GAUDIN.) — Je viens remplir la promesse que j'avais faite à nos lecteurs de les renseigner sur la possibilité de se procurer à Paris des feuilles de mica propres à la photographie. Je devais prendre ces renseignements auprès de M. Boizot, employé supérieur des douanes, qui s'occupe depuis bien des années de l'emploi du mica pour les gravures indestructibles par les agents naturels. Après bien des courses inutiles, j'ai fini par le rencontrer et lui ai posé mes questions. Sa réponse a été que : la plus grande consommation du mica est faite par l'administration de la marine, sans doute pour vitrage de petite dimension dans certaines parties des vaisseaux, pour rapporteurs et pièces de boussoles ; et, de plus, il m'a montré les échantillons les plus grands et les plus beaux qu'on pourrait se procurer : ce sont des lames de 40 centimètres de longueur et 20 centimètres de largeur, assez épaisses chacune pour se séparer en huit ou dix feuillets ; mais je n'ai pu voir d'échantillon assez pur pour servir à la photographie ; à moins de se contenter de feuillets d'un décimètre carré, presque toutes les feuilles sont parsemées de taches brunes inhérentes à la substance et qui se répètent exactement sur tous les feuillets. J'en conclus donc que c'est seulement sur le marché de Londres qu'on pourrait se procurer cet article ; si l'on ajoute foi à cet égard aux publications photographiques anglaises. (*La Lumière*, 30 novembre.)

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 9 décembre 1861.*

M. Flourens annonce l'envoi d'un mémoire sur les hybrides végétaux, de notes sur un manipulateur électrique, sur un nouvel appareil électro-médical, sur un minéral nouveau trouvé dans l'Oural, etc., mais nous ne connaissons ces travaux que par leurs titres.

— M. Marié Davy présente, sur les quantités de puissance vive consommées dans l'électrolyse des sels alcalins, un mémoire



dont nous reproduisons les conclusions : « 1° Les acides n'exercent aucune influence sur la conductibilité propre de l'eau. L'excès considérable que présente la conductibilité de l'eau acidulée sur celle de l'eau pure, tient à la conductibilité propre de l'acide ;

2° Dans une eau acidulée au dixième par de l'acide sulfurique, la conductibilité de l'eau étant négligeable devant celle de l'acide, on peut admettre que l'électrolyse de la dissolution porte en entier sur l'acide ou mieux sur le sulfate d'eau ;

3° Dans ces conditions, l'électrolyse du sulfate d'eau en dissolution étendue, consomme 49 062 calories ; celle de l'eau n'en exigeant que 34 462, la différence 14 600 représente la chaleur de combinaison de l'acide sulfurique anhydre avec une quantité indéfinie d'eau. Dès lors, le premier équivalent d'eau en dégagerait à lui seul autant que tous les autres ;

4° L'électrolyse d'un phosphate d'eau en dissolution étendue consomme 57 342 calories, ce qui donne 22 880 pour la chaleur de combinaison de l'acide phosphorique avec une quantité indéfinie d'eau ;

5° Lorsque l'on opère sur les dissolutions des sels alcalins dans l'eau, il n'est plus permis généralement de négliger la conductibilité de l'eau, qui devient une fraction très-appreciable de la conductibilité totale de la dissolution. Une des conséquences de l'imperfection de la conductibilité de ces substances, c'est qu'on voit apparaître dans la liqueur un courant énergétique allant du pôle positif au pôle négatif ;

6° Mais on peut annuler d'une manière presque absolue les effets de la conductibilité de l'eau, en mettant à profit la résistance énorme qu'oppose au passage du courant l'hydrogène qui tend à naître de la décomposition de ce liquide. A cet effet, il faut remplacer l'électrode négative en platine platiné, qui donne trop de facilité au dégagement du gaz, par une électrode en mercure, pour lequel l'air et l'hydrogène ont une force d'adhérence considérable. Dans ce cas, il faut laisser l'appareil avec lequel on opère assez longtemps dans le vide pour permettre au mercure d'abandonner le gaz qu'il retient à sa surface, et faire disparaître les dernières traces de ce gaz par l'action prolongée du courant ;

7° En prenant ces précautions, l'auteur est arrivé aux résultats consignés dans le tableau de la page suivante.

*Quantités de puissance vive exprimées en calories consommées dans l'acte de ségrégation d'un équivalent de nitrate alcalin en métal d'une part, et de l'autre en acide nitrique anhydre et oxygène.*

| Nom du métal.      | Nombre de calories |
|--------------------|--------------------|
| Lithium. . . . .   | 81 950             |
| Potassium. . . . . | 81 900             |
| Sodium. . . . .    | 81 900             |
| Ammonium. . . . .  | 80 700             |
| Barium. . . . .    | 80 400             |
| Calcium. . . . .   | 79 900             |
| Strontium. . . . . | 79 750             |
| Hydrogène. . . . . | 48 300 calculé     |

8° Il est bien évident que, dans ces opérations, on ne recueille pas d'acide nitrique anhydre. Cet acide se recombine avec l'eau dès qu'il arrive au contact du platine platiné positif; mais cette recombinaison de l'acide hydraté donne lieu à un courant local qui ne profite pas au courant général, parce que les résistances du circuit parcouru par ce dernier sont presque infinies par rapport à celles du premier;

9° Les sulfates alcalins donnent lieu à une expérimentation plus laborieuse, à cause de la pluralité des combinaisons salines que peut fournir l'acide sulfurique. L'auteur est arrivé cependant aux deux résultats suivants :

| Sulfates alcalins. |        |
|--------------------|--------|
| Potassium. . . . . | 82 800 |
| Hydrogène. . . . . | 49 062 |

10° La substitution du potassium à l'hydrogène dans l'acide sulfurique étendu, pour former du sulfate de potasse neutre en dissolution, donne donc lieu à 82 738 calories. Si de cette quantité on retranche les 16 050 calories dégagées par la combinaison de la potasse en dissolution avec l'acide sulfurique également dissous, on a 17 688 pour la chaleur produite par la décomposition de l'eau par le potassium, et 52 150 pour l'oxydation et l'hydratation du potassium;

11° Les 81 900 calories absorbées par la décomposition du nitrate de potasse peuvent être décomposées d'une manière inverse.

Si aux 52 150 calories provenant de l'oxydation et de l'hydratation de la potasse, on ajoute les 15 500 calories provenant de la double décomposition du nitrate d'eau et de l'hydrate de potasse, il vient 67 650 qui, retranchés de 81 900, donnent 14 250 pour la quantité de chaleur provenant de l'hydratation et de la dissolution de l'acide nitrique anhydre ;

12° La chaleur dégagée de l'hydratation extrême de l'acide nitrique serait donc de 14 250. Or, d'après M. Favre, l'acide nitrique étendu n'absorberait que 6 885 calories pour se décomposer en  $\text{Az O}^2 + \text{O}^1$ . Il en résulterait que l'acide hydraté absorberait moins de chaleur pour se décomposer que n'en dégage l'acide anhydre pour s'hydrater. L'acide nitrique anhydre serait donc un composé à travail chimique négatif, c'est-à-dire dont la décomposition mettrait de la puissance vive en liberté au lieu d'en consommer, ce qui est le caractère des combinaisons à équilibre instable ;

13° Les nombres : 76 238, obtenus par la méthode calorimétrique directe de M. Favre, et 52 151, fourni par la pile pour la chaleur de dissolution du potassium dans l'eau, diffèrent entre eux d'une manière très-notable ; mais il ne faut pas oublier que M. Favre opérait sur le métal lui-même, tandis que la pile ne donne que son amalgame. L'écart disparaît si l'on admet que la dissolution du potassium dans le mercure dégage 24 087 calories. Cette quantité de chaleur n'a pas été déterminée directement, mais on sait qu'elle est considérable. »

— M. Boutigny (d'Évreux), adresse une note ayant pour titre : *Sur l'intensité de la force répulsive des corps incandescents.*

Dans cette note M. Boutigny décrit une expérience dont le matériel consiste en trois capsules d'argent hémisphériques et de même capacité (20 centimètres cubes), mais d'épaisseurs très-différentes, la masse de la plus mince étant à celle de la plus épaisse :: 1 : 9.

On fait chauffer ces capsules successivement, en commençant par la plus épaisse, sur un foyer dont l'intensité est invariable. Lorsqu'elles sont à la plus haute température que le foyer puisse produire, on y verse de l'eau, et voici ce qu'on observe : La plus épaisse peut être remplie tout d'un coup et même plus que remplie, car la tangente horizontale dépasse de plusieurs millimètres les bords de la capsule ; il va sans dire que l'eau est à l'état sphéroïdal. La capsule d'épaisseur moyenne peut être également remplie, en y versant l'eau par petites quantités. Quant à la plus mince, il avait toujours été impossible jusqu'ici de la remplir. M. Boutigny y est cependant parvenu en se servant d'eau bouillante versée

goutte à goutte. Mais le moindre abaissement de température détermine le changement d'état de l'eau qui fait explosion ou bout avec force.

M. Boutigny a conclu de ces faits que la masse, ou la somme des points matériels, jouait un rôle très-important dans cet ordre de phénomènes. Il aurait dû, il nous semble, s'arrêter là et ne pas tirer de ses expériences plus qu'elles ne contiennent. Il aurait dû surtout ne pas hasarder des évaluations, puisqu'il ne pouvait leur donner pour point de départ une unité de mesure abordable. Mais il ajoute que la force répulsive des corps incandescents est proportionnelle à leur masse multipliée par le carré de leur température. Il admet que la force répulsive emmagasinée dans le noyau central à l'état de fusion ignée, joue un rôle important dans la mécanique terrestre.

Quant à la force répulsive du soleil dont la température a été évaluée par M. Thomson à 12 000 000° (douze millions de degrés), elle serait de 12,000,000 élevés au carré, multipliés par la masse du soleil qui est, en chiffres ronds 355 000 fois celle de la terre!

En résumé, dit M. Boutigny, et si j'ai bien interprété les faits : 1° la répulsion exercée par les corps incandescents est proportionnelle à leur masse multipliée par le carré de leur température, soit  $mv^2$  ou mieux  $mv^2$ ; 2° cette force agit en raison inverse du carré de la distance et, à une distance quelconque, son intensité est  $\frac{1}{d^2}$ ; 3° à de grandes distances cette force ne peut plus avoir d'action nettement appréciable que sur des corps dont la densité est infiniment faible et la ténuité extrême, comme la matière cométaire; 4° la loi de la chute des corps sur la terre ou du mouvement uniformément accéléré cesse d'être vraie en deça d'une certaine distance au noyau incandescent, si la force répulsive n'est point une chimère et si la terre est en grande partie à l'état de fusion ignée; 5° la force répulsive du noyau incandescent devra entrer à l'avenir dans tous les problèmes de la mécanique terrestre; 6° enfin, l'étude de la matière à l'état sphéroïdal pose une fois de plus des problèmes nouveaux et inattendus. »

— M. de Villeneuve demande l'examen d'un appareil destiné à garantir la sûreté des convois sur les chemins de fer.

— M. Félix Pisani communique l'analyse de la pholérîte de Lodève.

« Cette pholérîte a été recueillie près de Lodève par M. Sœmann. Elle y remplit les fissures d'un psammite gris bleuâtre.

Les parties les plus pures de la substance sont parfaitement blanches, à texture finement lamellaire ou écailleuse, indiquant un clivage facile dans une seule direction. La dureté est celle du gypse, l'éclat nacré sur le plan de clivage, et l'aspect général micacé. Les lames n'ont à l'ordinaire pas plus d'un millimètre de diamètre. Elle est infusible au chalumeau et ne donne de l'eau dans le tube que lorsqu'on la chauffe très-fortement.

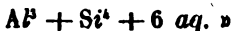
La pholérîte trouvée primitivement dans les mines de Fins, dans le département de l'Allier, et analysée par Guillemin, n'avait été rencontrée que dans peu de localités ; depuis, on l'a retrouvée dans plusieurs autres. Celle près de Freiberg a été analysée dernièrement par Richard Müller, dont les nombres s'accordent parfaitement avec ceux que j'ai trouvés pour la pholérîte de Lodève.

La substance étant mélangée avec du carbonate de chaux, j'ai séparé ce dernier au moyen de l'acide chlorhydrique faible. L'attaque de ce silicate a été faite au carbonate de chaux.

Voici les résultats de mon analyse :

|               | Ox.         | Rapp. |   |
|---------------|-------------|-------|---|
| Silice. . . . | 47,0        | 25,0  | 4 |
| Alumine. . .  | 39,4        | 18,3  | 3 |
| Eau. . . . .  | 14,4        | 18,8  | 2 |
|               | <hr/> 100,8 |       |   |

ce qui donne pour formule de la pholérîte :



— M. le docteur Lemaître propose de recourir au coaltar pour conjurer la maladie des pommes de terre ; il affirme qu'en mêlant à la terre végétale un peu de coaltar, on empêchera les tubercules de pourrir ; nous reproduirons cette note.

— M. Braschmann présente une note sur la pression exercée par les wagons sur les rails placés à droite, par les courants d'eau sur la rive droite, dans leur mouvement à la surface de notre hémisphère. Quoique cette question ait été débattue et expliquée par plusieurs membres de l'Académie, M. Braschmann n'a pas cru superflu de montrer qu'on arrive à ces résultats sans aucune des considérations particulières que semble exiger chaque question spéciale ; qu'il suffit pour les obtenir d'écrire les équations différentielles,

fournies par les équations générales du mouvement relatif, sans avoir besoin de les intégrer. En effet, on constate à la vue seule de ces équations, que la rotation de la terre fait naître une force d'où résulte une pression des courants sur leur rive droite, des wagons sur les rails droits. Mais on constate aussi qu'il en est autrement des composantes totales suivant les axes des coordonnées ; que ces composantes peuvent dans les cas des grandes accélérations produire des pressions considérables, tantôt à droite tantôt à gauche, suivant la valeur et la direction de l'accélération.

Ces cas ont été discutés plus en détail pour les wagons. Nous croyons en effet, vu la simplicité de la solution de plusieurs problèmes que nous connaissons, qu'il est avantageux de se servir des équations générales, que M. Braschmann a démontrées dans une note sur le pendule simple, insérée en 1851 dans le Bulletin de l'Académie de Saint-Petersbourg, pour établir les équations du mouvement du pendule, en ayant égard à la rotation de la terre. On a l'avantage de pouvoir plus facilement discuter les résultats obtenus pour chaque cas particulier, et l'on est toujours à même de voir quels sont les termes qui peuvent être négligés, quand on ne désire qu'une solution approchée de la question.

— Nous n'avons pas entendu le nom de l'auteur d'une note sur un nouveau genre d'anesthésie locale par un mélange de chloroforme et d'acide acétique.

— Le R. P. Secchi transmet quelques observations de la comète de Encke.

— M. Puech, de Toulon, adresse un nouveau mémoire sur les altérations des voies génitales.

— M. le docteur Tavernier communique diverses expériences tendant à prouver que, dans l'inhalation des eaux pulvérisées servant de véhicule à des agents chimiques ou thérapeutiques, il y a, contrairement aux assertions de M. Fournié (de l'Aude), pénétration des agents non-seulement dans les voies laryngées, mais dans les bronches et les poumons.

— M. Flourens fait hommage de la troisième série des *Fantaisies scientifiques* de Sam (Henry Berthoud), série pleine, dit-il, comme ses deux aînées, d'instruction et d'esprit. Le premier de ces charmants volumes anecdotiques était consacré aux reptiles, mammifères, oiseaux ; à la physique, à la chimie, à l'industrie ; le deuxième traitait de la botanique, des insectes, des inventeurs et des savants ; le troisième porte pour sous-titre : Négoce et intérêts, médecine, minéralogie, ethnologie.

— L'Académie reçoit de M. Louis Figuier, non pas un, mais deux nouveaux volumes qui ajouteront beaucoup encore à la popularité de notre heureux confrère. Le premier de ces ouvrages est un magnifique volume illustré, destiné principalement aux étrennes de la jeunesse; il a pour titre : *le Savant du foyer*, ou Notions scientifiques sur les objets usuels de la vie.

Le deuxième volume de M. Louis Figuier a pour titre, un peu ambitieux, il nous semble : *Les Eaux de Paris, leur passé, leur état présent, leur avenir*. C'est un livre de circonstance. M. Figuier y parle du projet de l'édilité parisienne avec un enthousiasme qu'il nous est impossible de partager, puisque ce projet, au contraire, nous a toujours inspiré une répugnance invincible. Nous ne pouvons donc lui applaudir qu'à moitié. Nous appelons de grands vœux des eaux abondantes et pures, mais non pas des eaux aussi douteuses que celles de la Champagne, si chèrement, et si prosaïquement amenées.

— A M. Henri Berthoud, de *la Patrie*, à M. Louis Figuier, de *la Presse*, nous sommes enchanté d'associer un jeune et spirituel débutant, M. Henri de Parville, rédacteur scientifique du *Constitutionnel* et du *Pays*, qui publie aujourd'hui chez M. Savy le premier volume et la première année de ses *Causeries scientifiques : Sur les découvertes et les inventions, les progrès de la science et de l'industrie en 1861*. Nous reviendrons sur le volume de M. de Parville.

— M. Faye communique une observation de la comète d'Encke, faite par M. Valz, dans le nouvel observatoire qu'il s'est construit aux portes de Marseille. Cette installation si rapide et cette observation empressée sont un véritable tour de force qui fait le plus grand honneur au vénérable directeur honoraire de l'observatoire de Marseille.

— M. Faye, en outre, fait passer sous les yeux de l'Académie une photographie qui constitue à elle seule une observation complète du passage du soleil au méridien, faite automatiquement. M. Faye n'exagère rien quand, en montrant ce premier essai, il ne craint pas d'affirmer que là est toute l'astronomie de l'avenir. M. Le Verrier a promis de nouveau de prendre en considération ce moyen si prompt et si efficace d'éliminer les erreurs personnelles et systématiques.

M. Faye enfin, continue sa réponse à M. Valz, et l'exposé de sa théorie de la queue des comètes, avec application à la comète du 30 juin.

Nous reviendrons sur cette communication dont le savant auteur voudra bien faire pour le *Cosmos* une rédaction spéciale.

— M. Le Verrier dépose sur le bureau sa longue série d'observations de la grande comète de 1861, commencée le 30 juin à  $6^h 33' 32''$ , et poursuivie jusqu'au 7 décembre, avec espoir de la continuer encore pendant quelques semaines. Toutes ces observations ont été faites à la grande équatoriale de l'Observatoire, 40 par M. Le Verrier lui-même, devenu définitivement astronome observateur, les autres par M. Lœwy; elles ont été réduites et discutées jusqu'au 24 novembre; leur importance sera grandement comprise par tous les astronomes, car ils savent que la théorie d'une comète est d'autant mieux établie qu'elle a été suivie pendant un temps plus long et sur une plus vaste étendue du ciel. On sait aussi combien sont délicates les observations de comètes, en raison de la difficulté de tout rapporter au même point dans une nébulosité, alors même qu'elle présente un noyau quelque peu distinct, et de comparer cette nébulosité à une étoile qui n'est guère qu'un point lumineux; c'est dans ces cas surtout qu'il faut redouter les erreurs systématiques et personnelles. M. Le Verrier est tout fier, qu'entre ses observations et celles de M. Lœwy, la différence ne soit que d'une demi-seconde de temps, de 6 secondes en ascension droite. Mais la vue se fatigue tant, quand l'œil doit passer de la lunette au microscope des micromètres, qu'il faut à tout prix combiner un procédé mécanique qui dispense de la lecture des divisions.

Revenant à l'exposé de ses recherches sur les théories et les tables des quatre planètes inférieures, M. Le Verrier aborde la troisième partie du problème : 1° la comparaison entre les positions théoriques et les positions données par les observations; 2° la confection des éphémérides destinées à rendre les comparaisons possibles et faciles autant qu'elles peuvent l'être; 3° la construction définitive des tables. Il nous serait difficile d'analyser cette communication par trop écourtée; nous ne nous arrêterons qu'à un seul point, celui qui met sur la voie de la réponse à l'objection de M. Delaunay. Ce n'est rien que d'avoir dressé matériellement le tableau des différences entre les positions théoriques et observées; l'essentiel est d'établir de quelle manière ou dans quelle proportion cette différence pèse sur chacun des éléments de l'astre que l'on étudie, le demi-grand axe de son orbite, sa masse, sa longitude moyenne, le mouvement de son périhélie, etc., etc.; de telle sorte que l'on puisse conclure immédiatement de la différence aux cor-



rections à faire à chaque élément. On conçoit, en effet, que si cette dépendance mutuelle avait été établie, et que des différences constatées on eût conclu par exemple à une augmentation de 38 secondes dans le mouvement séculaire du périhélie, cette augmentation ne pourrait nullement être appelée une équation empirique, il faudrait de toute nécessité la considérer comme exigée par les observations. Il restera à M. Le Verrier à prouver qu'il a pu préétablir cette dépendance mutuelle entre les éléments et les différences de positions.

—M. le capitaine Tremblay revient sur les moyens de sauvetage, sur les mortiers porte-amarres dont il s'est fait l'apôtre si zélé.

—M. Kuhlmann, à qui la parole n'a pas pu être accordée, parce que l'Académie devait se former de bonne heure en comité secret, dépose sur le bureau un premier mémoire relatif à la substitution des sels de baryte aux sels de potasse dans la teinture et l'impression sur étoffes. En voici le résumé fait par lui-même.

« Mon procédé de fabrication du chlorure de barium avec les résidus acides de la préparation du chlore et le sulfate naturel de baryte m'a conduit à obtenir très-économiquement, par voie de double décomposition, la presque totalité de la série des sels de baryte.

Bientôt ces sels sont devenus, dans mes recherches, le point de départ de procédés nouveaux pour la fabrication très-économique d'un grand nombre d'acides, tant minéraux qu'organiques.

Les composés qui ont le plus particulièrement fixé mon attention sont le tartrate de baryte, le chromate de baryte et le ferrocyanure de barium.

Mon but, en proposant l'emploi de ces sels en remplacement des sels de potasse dans la teinture et l'impression sur étoffes, est non-seulement d'obtenir leurs acides sous une forme plus économique, mais aussi d'éviter des pertes considérables de potasse, alcali qui devient de plus en plus rare et cher, et qui pourrait un jour manquer à d'autres industries où son emploi est indispensable.

La substitution économique à la crème de tartre de l'acide tartrique déplacé directement du tartrate de baryte par une addition d'acide sulfurique, ne saurait être utilement réalisée à ce double point de vue qu'autant qu'il serait démontré qu'avec un équivalent d'acide tartrique libre, on peut, dans la préparation

des fils et tissus de laine à la teinture, obtenir les mêmes résultats qu'avec un équivalent de bitartrate de potasse.

Or, l'opinion des auteurs qui ont écrit sur la teinture tend unanimement et d'une manière assez explicite à attribuer l'action, comme mordant, du bitartrate de potasse, exclusivement à l'excès d'acide tartrique qui donne à ce sel sa nature acide. (Ici M. Kuhlmann cite Bertholet, Vitalis, M. Girardin, M. Chevreul, et il ajoute) :

« Il résulte évidemment de ces diverses opinions que dans l'emploi d'un équivalent de bitartrate de potasse dans la teinture, on dépense en pure perte un équivalent d'acide tartrique et un équivalent de potasse.

Or la maladie de la vigne ayant, dans ces dernières années, fait élever d'une manière exorbitante le prix de la crème de tartre, des recherches, tendant à restreindre l'emploi de cette matière ou à lui substituer des agents moins coûteux, présentent un haut intérêt d'actualité.

En vue de fixer le point capital de l'identité de l'action d'un équivalent d'acide tartrique libre, et d'un équivalent de bitartrate de potasse, les quantités d'alun et les conditions de la teinture restant les mêmes, j'ai fait une série d'essais, dont les résultats, consignés sur un tableau joint à ce mémoire militent en faveur de l'opinion qui admet cette identité d'action, au moins pour les matières colorantes soumises à l'essai : pour le campêche, la garance et le carmin d'indigo, appliqués à la laine.

Dans quelques teintures, cependant, l'acide tartrique libre agit avec une énergie plus considérable que lorsqu'il est retenu dans la combinaison qui constitue le sel acide. Mais comme ce n'est qu'une différence d'intensité, il suffira sans doute de diminuer dans une mesure plus ou moins grande la proportion d'acide tartrique pour la faire disparaître.

Une conséquence qui découle naturellement de ces résultats, c'est que si l'équivalent de tartre neutre contenu dans le bitartrate de potasse est sans utilité dans la teinture, il suffira de décomposer ce tartrate neutre par une quantité correspondante d'acide chlorhydrique pour obtenir d'une même quantité de tartre un effet double, avec une minime dépense d'acide chlorhydrique. Mes présomptions à cet égard ont été pleinement confirmées, et toutes les teintures faites en substituant à  $\frac{1}{2}$  de tartre  $\frac{1}{16}$  de ce sel, dont au préalable on avait saturé la totalité de la potasse par de l'acide chlorhydrique, m'ont donné des couleurs aussi vives que

lorsque j'ai fait emploi de  $\frac{1}{2}$  de tartre sans addition d'un acide étranger. Ce procédé de doubler l'énergie de l'action de la crème de tartre présenterait l'avantage de réduire de moitié l'emploi de ce sel dans la teinture.

Arrivant à l'emploi du tartrate de baryte, nous voyons qu'il existe deux modes de déplacement de ce sel pour en faire intervenir l'acide dans la teinture, le déplacement par l'acide sulfurique et celui par l'acide chlorhydrique.

Si le tartrate de baryte est décomposé par l'acide sulfurique, l'effet produit s'identifie avec celui de l'acide tartrique isolé par les procédés ordinaires.

Avec l'acide chlorhydrique ajouté en même temps que le tartrate de baryte dans le bain qui doit servir de mordant, un effet plus compliqué aura lieu par la présence d'un ou de plusieurs sels solubles de baryte, et la formation d'une certaine quantité de sulfate de baryte et de tartrate d'alumine par la réaction du sel barytique sur l'alun qui fait partie du mordant.

La présence du sel de baryte, dissous à la faveur de l'excès d'acide, se manifeste dans la teinture par des effets de deux ordres : 1° l'influence est nulle et l'effet produit se réduit à celui de l'acide tartrique, et cela a lieu particulièrement pour la cochenille, le fustel, etc. ; 2° l'influence des sels de baryte dissous a pour résultat de renforcer la couleur? comme cela se manifeste particulièrement avec le campêche de l'orseille, dans la teinture par la garance et le carmin d'indigo, sur lesquels le sel de baryte n'a pas eu d'influence. »

## VARIÉTÉS.

### **Discours sur les progrès des sciences dans les départements pendant la dernière période décennale**

Prononcé par M. MILNE-EDWARDS, président de l'Académie des sciences, le 25 novembre 1861, à la distribution des récompenses aux Sociétés savantes.

Les stimulants les plus puissants du mouvement scientifique sont partout l'échange rapide et fréquent des idées ; l'exemple des hommes qui s'avancent d'un pas sûr dans les voies nouvelles ; le

spectacle des découvertes naissantes et le retentissement des hommages rendus à ceux qui agrandissent le champ des connaissances humaines. Mais, si le contact mutuel des pionniers et des législateurs de la science réchauffe leur zèle et facilite l'accomplissement de leur tâche ; si dans les grandes réunions d'hommes d'étude, les moyens d'action dont chaque individu dispose, augmentent la puissance de tous, ces circonstances favorables au développement des travaux de l'esprit ; n'y sont pas nécessaires et dans les grandes villes où on les rencontre, leur effet utile est en partie contre-balancé par mille inconvénients inhérents à une vie agitée, et surtout par l'excitation immodérée du désir de la célébrité, qui porte trop d'auteurs à publier leurs œuvres avant de les avoir suffisamment mûries. Ceux qui disent qu'en France la culture des sciences ne peut prospérer qu'à Paris, sont dans une erreur profonde. J'entends beaucoup de jeunes professeurs de l'Université gémir de ce qu'ils appellent leur banissement en province et attribuer aux difficultés d'une position isolée l'inactivité dont ils sont parfois coupables. Mais ce sont là des idées fausses qu'il importe de détruire, et pour montrer que partout on peut rendre à la science des services signalés, il me suffira, je pense, de rappeler quelques-uns des travaux accomplis dans nos départements par des hommes qui souvent ne trouvaient de ressources qu'en eux-mêmes, et dans la nature, dont le concours est toujours assuré à ceux qui la savent interroger.

Je regrette de ne pouvoir tracer ici un tableau complet des travaux effectués de la sorte depuis le moment où la France a retrouvé le calme et la vigueur qui lui avaient été un instant ravies et qui sont toujours nécessaires à la prospérité des sciences, des lettres et des arts, non moins qu'au développement des richesses matérielles des peuples. Mais je dois être bref et voulant, cependant, faire parler les faits, je me bornerai à l'énumération de quelques-uns des travaux qui pendant cette période ont été exécutés en grand nombre sur divers points de l'empire et qui me paraissent les plus propres à justifier la thèse que je soutiens.

Pour montrer ce qui peut être fait, loin de Paris, les exemples ne me manqueraient dans aucune des branches de la science, et si je parle principalement des travaux de nos naturalistes, c'est parce qu'à raison de la direction spéciale de mes études, ce sont leurs noms qui se présentent d'abord à ma pensée.

Je citerai en première ligne le doyen d'âge des zoologistes français, M. Léon Dufour, qui, depuis plus d'un demi-siècle, consacre

à des investigations scientifiques tous les instants dont l'exercice de sa laborieuse profession lui permet de disposer. De 1808 à 1814, M. Léon Dufour suivait nos armées, en qualité de chirurgien militaire, et il mit à profit cette existence nomade pour faire sur la faune de l'Espagne des études approfondies. Puis il fixa sa résidence au pied des Pyrénées, dans la très-petite ville de Saint-Sever, et, tout en se livrant à la pratique de la médecine, il sut trouver le temps de faire une longue série de travaux sur la structure intérieure des insectes et sur mille autres sujets d'histoire naturelle. Ses écrits remplissent plusieurs volumes des mémoires de notre Académie des sciences et de divers autres recueils; ils ont beaucoup contribué aux progrès de l'anatomie comparée et on les trouve cités avec éloges dans tous les ouvrages d'entomologie. Aujourd'hui, malgré ses quatre-vingts ans, M. Léon Dufour est non moins passionné dans ses recherches qu'il l'était dans sa jeunesse et pendant sa longue carrière, son zèle ne s'est jamais refroidi. L'amour de la science a toujours été son unique mobile, et en entrant dans la voie qu'il a suivie avec tant de persévérance, il savait bien qu'elle ne le conduirait ni aux richesses ni au pouvoir. Dans plus d'une circonstance il lui aurait été facile d'obtenir à Paris une position élevée dans le corps enseignant, mais toujours il préféra rester dans sa retraite afin de ne pas interrompre le cours de ses observations. La science lui doit donc beaucoup, et elle n'a pas été ingrate envers lui, car les distinctions honorifiques dont elle dispose n'ont pas manqué à ce savant modeste. Ainsi, depuis fort longtemps M. Léon Dufour est correspondant de l'Institut de France; l'année dernière notre Académie lui décerna le grand prix qui porte le nom de Cuvier et qui n'avait encore été obtenu que par trois naturalistes étrangers les plus éminents : M. Agassiz, en Amérique; J. Müller, à Berlin et M. Owen, à Londres. Enfin, l'Empereur a élevé M. Léon Dufour au grade d'officier de la Légion d'honneur. Je regrette de ne pas apercevoir au milieu de nous ce savant vénérable, et mon sentiment à cet égard doit être partagé par tous les naturalistes réunis ici, car M. Dufour est aimé autant que respecté de tous ceux qui le connaissent.

Un autre vétéran de la science dont la vie a été également consacrée à des études zoologiques est M. Endes Deslongchamps, de la faculté de Caen. Pendant longtemps il était un des membres les plus actifs de la Société linnéenne de Normandie, compagnie qui a publié beaucoup de travaux importants. Les recherches de

M. Eudés Deslonchamps, portent principalement sur les coquilles fossiles des environs de Caen ; mais on lui doit des observations importantes sur d'autres sujets, et les paléontologistes, même les plus éminents, le consultent souvent avec profit.

M. Gervais, de Montpellier, est aussi un de ces hommes zélés pour la science, dont les travaux sont trop nombreux pour être énumérés ici ; mais il est encore dans la force de l'âge et chaque jour il acquiert de nouveaux titres à l'estime des naturalistes. Son principal ouvrage est relatif à la détermination des ossements fossiles du midi de la France, sujet qui nécessite une réunion rare de connaissances anatomiques et zoologiques. Ce livre contient un nombre très-considérable d'observations neuves, et il prend place dans nos bibliothèques à côté de ceux d'Owen, d'Agassiz, de Pictet, de Hermann van Meyer et des autres paléontologistes qui marchent sur les traces de notre grand Cuvier.

Strasbourg, dont le nom revient souvent quand on parle des services rendus aux sciences naturelles, possède un zoologiste habile et modeste, dont la présence ici m'empêche de dire tout le bien que je pense de ses travaux. J'ajouterai seulement que les recherches de M. Lereboullet sur l'anatomie comparée et sur l'embryologie ont reçu à plusieurs reprises des récompenses de l'Académie des sciences.

Parmi les hommes les plus jeunes dont on est en droit de beaucoup attendre, parce qu'ils ont déjà beaucoup fait, je citerai en première ligne le professeur de zoologie de la faculté de Lille, M. Lacaze-Duthiers. Il s'occupe principalement de l'étude anatomique et physiologique des animaux marins, et chaque année en poursuivant ses observations délicates, il enrichit la science de quelque découverte. En 1860, il obtint, pour ses recherches sur les mollusques, un des prix de physiologie décerné par l'Académie des sciences, et je suis persuadé que cette récompense ne sera pas la dernière que M. Lacaze-Duthiers devra au mérite de ses travaux.

Je craindrais de paraître partial et dominé par l'esprit de corps si je m'étendais davantage sur les travaux des zoologistes qui appartiennent à l'Université. Je devrais cependant parler des observations de M. Brulé, de Dijon, sur le système appendiculaire des insectes et de ses expériences sur la nutrition des os ; des recherches de M. Hollard, de Poitiers, sur l'organisation et la classification des poissons ; des publications de M. Joly, de Toulouse, sur la tératologie et sur la maladie singulière des vers à soie ; des

expériences de M. Faivre, de Lyon, sur les propriétés physiologiques de diverses parties du système nerveux des insectes ; et de celles non moins intéressantes de M. Dareste, de Lille, sur la production artificielle des anomalies organiques ; des observations de M. Favre, d'Avignon, sur les mœurs et les métamorphoses de certains insectes ; de celles de M. Lespès, de Dijon, sur l'histoire naturelle des termites ou fourmis blanches de la Rochelle ; des nombreuses publications de M. Malsant, de Lyon, sur la faune entomologique de la France ; enfin de M. Étallon, à Gray, sur les fossiles du terrain jurassique ; et de ceux de plusieurs autres de nos jeunes professeurs dont les efforts sont dignes d'éloges. Mais cette liste, comme on le voit, serait trop longue pour être lue ici, et je me bornerai à faire mention des services rendus à la zoologie par un des nouveaux concitoyens que nous a donnés le splendide bijou dont la couronne de France vient de s'enrichir sur la rive gauche du Var. M. Verani, professeur au lycée de Nice, est bien connu de tous les naturalistes par son ouvrage sur les céphalopèdes de la Méditerranée, mais on ne sait pas généralement que, depuis quelques années, il a terminé un beau travail descriptif sur les mollusques nus de cette partie de notre littoral. Jusqu'ici ce livre a dû rester inédit à cause des frais considérables que sa publication occasionnerait. Mais j'ose espérer que, grâce à la munificence de sa patrie d'adoption, M. Verani pourra bientôt le faire paraître.

Parmi les naturalistes de nos départements que l'Université n'a pas l'avantage de posséder dans son sein, je dois citer tout d'abord M. Cotteau, membre de la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne, M. Guéné, de Châteaudun, M. Hesse, de Brest, M. Morelet, de l'Académie de Dijon. Le premier s'est livré à des études longues et approfondies sur les zoophytes fossiles de la grande famille des échinides. Le second s'occupe avec succès d'entomologie ; M. Hesse a recueilli beaucoup d'observations intéressantes sur les crustacés inférieurs, et M. Morelet, poussé par l'amour des sciences naturelles et par le désir de visiter des pays peu explorés, a entrepris à ses frais plusieurs voyages lointains. Ce naturaliste a pu faire ainsi beaucoup d'observations nouvelles sur les mollusques du Portugal et des Açores, ainsi que sur la faune de l'Amérique centrale. Il a donné généreusement à notre grand musée national plusieurs objets rares et précieux ; enfin, il a publié sur les productions naturelles des pays qu'il avait visités un nombre considérable d'écrits intéressants.

Du reste, ce n'est pas seulement par leurs publications que les naturalistes de nos départements contribuent puissamment aux progrès de la science ; plusieurs d'entre eux ont formé des collections d'une grande importance : par exemple M. Lecoq, à Clermont ; M. Pouchet, à Rouen, et M. Jourdan, à Lyon. Ce dernier a réuni de grandes richesses paléontologiques, dont la description est attendue avec impatience par tous les amis de la science, c'est un des hommes les plus actifs et les plus zélés que je connaisse ; mais, dans l'intérêt de tous, je voudrais qu'il ne tardât pas davantage à publier les résultats de ses nombreuses observations.

Enfin, dans cette énumération rapide des hommes qui, loin de Paris, ont contribué aux progrès de la zoologie pendant la dernière période décennale, je ne dois pas oublier les morts, et il y aurait ingratitude à ne pas rappeler ici les noms de M. Macquart, de Lille ; de M. Grateloup, de Bordeaux ; de M. Thiolière, de Lyon ; de M. Nodot, de Dijon, et de M. Dujardin, de Rennes.

Le corps médical de nos départements, qui a fourni à la zoologie plusieurs des hommes distingués dont je viens de rappeler brièvement les travaux, compte aussi dans son sein des expérimentateurs dont les recherches ont contribué aux progrès de la physiologie humaine, science sans laquelle l'art de guérir n'aurait aucune base solide et resterait dans le domaine de l'empirisme. Tel est M. Denis, de Commercy, qui, tout en exerçant la médecine dans la petite ville de Toul, s'est livré avec persévérance à des investigations délicates sur la composition chimique du sang et sur les matériaux constitutifs de ce liquide nourricier. Je citerai aussi M. Blondot, de Nancy, dont les recherches sur la digestion ont excité beaucoup d'intérêt ; M. Chauveau, de Lyon, qui a fait de bonnes observations sur le mécanisme des mouvements du cœur et sur plusieurs autres sujets ; enfin, M. Ollier, de Lyon, qui, en marchant sur les traces de mon illustre collègue M. Flourens, a jeté de nouvelles lumières sur quelques points de l'histoire physiologique des os.

*(La suite au prochain numéro.)*



## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Annuaire du Cosmos.* — Nous avons le plaisir d'annoncer à nos lecteurs que l'*Annuaire du Cosmos*, 4<sup>e</sup> année, vient de paraître, et nous les prions de vouloir bien prendre connaissance des matériaux qu'il contient par l'extrait de la table que nous publions au verso de la couverture de cette livraison.

*Nom de Pseudo-Daphné.* — Sur la demande de M. Goldschmidt, M. Schubert, qui avait reconnu par le calcul que Daphné et Pseudo-Daphné étaient deux planètes différentes, a choisi pour la dernière (la 47<sup>me</sup> du groupe), le nom de *Mélété*, fille de Saturne. Ce nom a été agréé par M. Goldschmidt. M. Schubert est toujours à Ann-Arbor, où il continue de calculer pour le *Nautical Almanac* américain. Il se plaint de la jalousie des astronomes américains, qui trouvent moyen de retarder l'impression de ses tables de Melpomène, composées depuis longtemps, dans l'une des imprimeries de l'État. M. Schubert est en quête d'un gouvernement assez libéral pour lui donner les moyens d'existence, en échange de l'engagement qu'il prendrait, de son côté, de fournir chaque année les tables d'une petite planète. (*Radau.*)

*Culture du coton au cap de Bonne-Espérance de la côte Natal.* — Tout semble indiquer que le sol de Natal, où le cotonnier est indigène, est admirablement propre à la culture de cette plante. Le manque de bras nécessaires pour cette culture, et de facilités pour l'écoulement de ses produits, paraissent être les causes qui l'ont empêchée de prendre plus d'extension. Les prix de revient du coton, obtenu à Natal, sont cependant de nature, aujourd'hui surtout, à encourager les colons à planter des cotonniers. En effet, un kilogramme de coton, dont le prix, à Londres, équivaut à 73 centimes, n'a coûté qu'à peu près 40 centimes à produire, ce qui, déduction faite des frais de transport et de vente, donne encore un beau bénéfice. Il est vrai que ces données ne s'appliquent qu'à un cas particulier. Ce dont les colons se plaignent, c'est moins encore de la rareté des travailleurs que de l'incertitude du travail provenant de la brièveté des engage-

ments, qui ne sont que d'un à six mois, durée insuffisante, surtout pour la culture du cotonnier. Des mesures administratives tendant à encourager des engagements d'une plus longue durée pourraient sans doute remédier, jusqu'à un certain point, à cet inconvénient. Mais une mesure plus favorable encore à la culture du coton serait l'importation de quinze ou vingt mille coolies indiens, dont la concurrence serait, d'ailleurs, un utile stimulant pour les Cafres. Déjà un grand nombre de ces coolies ont été amenés à Natal, et y ont donné d'excellents résultats. On songe aussi à y faire venir des États du Sud de l'Amérique, des nègres libérés, possédant l'habitude de la culture du coton.

*La pêche de la morue en Islande* (campagne de 1861).—Si la pêche de 1860, quoique moyenne en produit, a donné de beaux bénéfices aux armateurs à cause du prix élevé de la morue, celle de cette année, il y a tout lieu de le croire, leur apportera un nouvel encouragement, car elle sera supérieure en quantité, autant qu'on peut en juger par les rapports des capitaines, et elle est vendue en grande partie par avance à un taux élevé. La pêche a été favorisée par un beau temps exceptionnel, et les coups de vents ont été rares. Les périodes de répit dans les mauvais temps habituels de ces parages, telles qu'on les a depuis deux ans, sont dues, selon l'opinion des gens du pays, à l'éloignement des glaces de l'Islande. Des séries prolongées de vents du sud ont amené, au printemps, de grandes débâcles, qui ont été signalées plusieurs fois aux environs de Terre-Neuve et de l'Amérique du Nord, et qui ont dû dégager en partie la côte du Groënland. On attribue également les mauvaises années précédentes à l'accumulation des glaces sur cette même côte. Cette alternative de bonnes et de mauvaises périodes a eu lieu de tout temps, au moins depuis l'époque à laquelle on a pu commencer à les suivre; mais ce qui paraît bien établi, c'est que les périodes de mauvais temps deviennent de plus en plus longues et plus rapprochées; ce qui vient à l'appui de l'idée d'un accroissement progressif dans la masse des glaces du pôle nord.

*L'art de la terre.* (Succès de M. Pull.) — Nous avons le premier parlé des essais de M. Pull, et nous sommes heureux d'apprendre par un article de M. Dalloz, inséré au *Moniteur universel*, que son bel art est en pleine exploitation. Pour prouver que sa réussite était complète, M. Pull obtint la permission de copier ce délicieux plat de Palissy qui est au Louvre, et qu'on nomme *la Corne d'abondance*. On peut voir cette copie au milieu des nombreuses pièces qui composent l'exposition de M. Pull, jamais similitude

a-t-elle été plus parfaite ? — Les gracieux contours auxquels s'est moulée la terre obéissante n'ont subi aucune altération ; les émaux de couleurs variées qui recouvrent ces dessins sont translucides comme ceux de l'original ; les hautes températures par lesquelles ils ont passé n'y ont produit aucune craquelure. Soulevez ce plat, et vous serez tout étonné de sa légèreté, c'est bien en tout point le plat de Bernard Palissy. M. Pull, avant de créer les modèles qui lui sont propres, a voulu comme honorer le souvenir du grand artiste, en s'attachant d'abord à reproduire de la même manière ses œuvres principales. C'est dans cette pensée qu'il a exécuté ses charmantes statuettes : *la Nourrice* et *le Joueur de vielle*, puis le plat formant le pendant à *la Corne d'abondance* appelé *la Belle jardinière* ; enfin, ses bassins de poissons, de serpents, de lézards, plus curieux, à notre avis, par les difficultés qu'il a fallu surmonter, par les études sur nature, que leur exécution a demandées, qu'agréables à la vue. Le mérite principal de ces plats consiste en ce que aucun de ces animaux qui nagent ou rampent, aucune de ces feuilles, de ces coquillages qui s'appuient sur les bords ou sur le fond, ne sont rapportés. L'imitation avec ceux de Palissy est tellement exacte, que plus d'une fois dans les ventes publiques, des connaisseurs s'y sont trompés. Mais heureusement, comme nous l'avons dit, le but de M. Pull n'était pas de se borner à des copies. Ce qu'il avait cherché dans l'œuvre de Bernard, c'étaient ses procédés, et la meilleure manière de prouver qu'il les avait retrouvés, était d'abord de faire ce que son maître avait fait. En homme de son temps, M. Pull avait compris tout le parti qu'on pouvait tirer de l'application des émaux, inaltérables dans toute la force du terme, à l'ornementation de ces mille objets divers qui trouvent place dans les appartements, tels que carrelage, vases à fleurs, jardinières, candélabres, lampes, services à thé, etc. C'est par ces produits qu'il est entré dans l'art industriel. Déjà d'importantes commandes ont été exécutées par lui pour des personnes dont le patronage est une approbation. Parmi les plus importantes, nous citerons un magnifique poêle qu'on achève de monter dans la salle du moyen âge au Palais-de-Justice 56 panneaux dont le riche et éclatant dessin est tiré de l'Alhambra, composent ce poêle qu'un prince flamand envierait pour son palais ; c'est à faire revenir aux poêles dans les salles à manger. Ce petit monument mis à part, il suffit de jeter un coup d'œil sur les quelques objets que M. Pull a exposés pour juger de l'heureux assemblage des couleurs, des formes heureuses de ses principaux

modèles, et de la réussite parfaite de ses émaux. Et le mérite de son travail revient tout entier à l'artiste, car c'est lui seul qui compose sa terre réfractaire, la moule, fabrique ses émaux, etc. Enfin de A jusqu'à Z, tout son œuvre peut porter sa signature. Nul d'ailleurs ne connaît ses secrets, si ce n'est son fils, qu'il instruit lui-même dans cet art, qui ne périra pas cette fois avec lui. (*Compte rendu de l'Exposition des arts industriels au Palais de l'Industrie*).

*Acclimatation de mollusques américains.* — Il y a un an environ, M. de Broca, directeur des mouvements du port de Marseille, proposa à M. Coste de faire venir des États-Unis, par les Transatlantiques, quelques échantillons d'huîtres de la contrée, et de *clains*, sorte de vénus ou clovisse, dont il se fait une énorme consommation dans toutes les villes du littoral. Ces espèces, sur lesquelles M. le comte de Ferussac avait attiré l'attention de M. de Broca, sont l'objet d'un commerce très-étendu et entrent pour une large part dans l'alimentation des populations maritimes. A Baltimore seulement, le commerce des huîtres donne lieu à un mouvement d'affaires qui se compte par millions de dollars. Comprenant toute l'importance d'un pareil essai, M. Coste adopta cette proposition avec empressement, et fit préparer, sur la plage de Saint-Wast, des parcs pour y placer ces coquillages dans les conditions les plus analogues à celles où ils sont accoutumés à vivre. La mission délicate de conduire au Havre un certain nombre des mollusques en question fut confiée à l'officier comptable de *l'Arago*, qui s'en acquitta avec la plus grande intelligence, et, au mois d'avril 1861, deux cents individus environ de chaque espèce arrivaient bien vivants à notre port. Quelques jours après, ils furent portés et placés dans les parcs de Saint-Wast, sous les yeux mêmes de M. Coste, par le lieutenant de vaisseau Doré, capitaine de l'avisoir à vapeur *le Pélican*. Depuis cette époque, malgré des températures variées et un été des plus chauds, les coquillages se sont parfaitement accommodés au régime de nos eaux ; ils y grandissent visiblement et présentent tous les caractères physiologiques qui témoignent d'une bonne acclimatation. Il n'y a plus maintenant qu'à attendre l'heure de la reproduction pour peupler les diverses parties du littoral de nos deux mers. Il serait question d'entreprendre prochainement les mêmes expériences sur une large échelle, et un éminent naturaliste américain, M. Agassiz, voudra bien prêter son concours à cette œuvre d'utilité publique. M. Coste organise sur divers points des côtes de France les établissements nécessaires pour la réussite

de cette grande tentative d'acclimatation, qui devra s'étendre peu à peu aux meilleures espèces de mollusques qui vivent dans les diverses parties du globe. (*Le Moniteur universel*, 28 nov.).

*Progrès de la couture mécanique en Amérique, et prolongation de la patente de M. HOWE.* — La machine à coudre de M. Elias Howe a été inventée en 1846. C'est de son système à deux fils que découlent, en général, toutes les machines de ce genre qui emploient la navette. Or, la patente de M. Howe expirait, et, par une exception assez rare, la durée vient d'en être prolongée de sept années en vue des avantages extraordinaires qu'a permis de réaliser cette machine, la première véritablement pratique. Il est résulté de l'enquête à laquelle on s'est livré que le travail de la couture, dans les États dits de l'Union américaine, représente, dans une seule année, la valeur énorme de 1 400 millions de francs, et que la machine de M. Howe, fût-elle même employée dans son état primitif, serait capable d'économiser au public les deux tiers de cette somme. On a reconnu que jusqu'ici la couture mécanique a créé ou seulement transformé trente-sept industries distinctes, au moyen des développements qu'elle a fait naître. Dans la seule ville de New-York, par exemple, on compte déjà, par année, une économie de 37 1/2 de millions dans la confection des vêtements, de plus de 2 millions dans la chapellerie, et de plus de 4 millions dans la chemiserie.

*Traité pratique du naturaliste préparateur*, par M. ART. ÉLOFFE.

— Souvent les personnes qui résident à la campagne trouvent une certaine difficulté à employer agréablement de longs et un peu monotones loisirs. Nous croyons qu'elles pourront fort utilement consulter un petit livre récemment publié, et qui indique avec les détails pratiques les plus exacts le moyen de préparer soi-même des collections dans toutes les branches de l'histoire naturelle. Il commence par expliquer la taxidermie des mammifères et des oiseaux, avec les indications des fils de fer de diamètre varié dont on doit se servir, des yeux d'émail, de la meilleure pose à donner, de la manière de reproduire l'intérieur de la bouche des animaux, des préservatifs à introduire contre les insectes destructeurs, de la macération et de l'ajustage des squelettes, de la préparation des collections d'œufs de tous les oiseaux. Le livre traite ensuite des moyens de monter les reptiles et les poissons, animaux dont la conservation sèche est si difficile, et qui perdent dans l'alcool leur couleur et souvent leur forme. Après les indications générales des procédés de prépara-

tion des crustacés et des insectes, se trouve un chapitre où l'on explique aux amateurs l'art de transporter les papillons sur papier afin d'en composer de charmants albums. A propos des mollusques, l'auteur donne la recette de plusieurs liquides préservateurs qui ne détruisent pas les couleurs comme l'alcool, et notamment des excellents liquides imaginés récemment dans ce but par le docteur Ch. Ozenne. Les soins nécessaires pour la parfaite dessiccation des zoophytes terminent ce qui concerne le règne animal. Pour les végétaux, l'ouvrage explique les précautions à prendre dans la récolte des plantes destinées aux herbiers, et la confection de ceux-ci. On doit surtout remarquer les moyens de conserver les plantes marines, pour lesquels M. A. Eloffe s'est fait une réputation méritée, constatée par de nombreuses médailles obtenues dans diverses expositions. Le règne minéral n'est pas oublié : le livre mentionne et figure les instruments nécessaires pour détacher les échantillons des roches ; il fait connaître, en outre, les précautions à prendre pour retirer les fossiles, les conserver et les transporter dans leur intégrité.

### Optique.

*Communication faite par M. Billet au Congrès des sociétés savantes de province tenu à la Sorbonne.* — La communication de M. BILLET était relative à deux appareils qui offrent de grandes ressources pour la production et pour l'étude des franges d'interférences.

L'un de ces appareils, sommairement décrit dans le tome I du *Traité d'optique* de M. Billet, consiste dans ce qu'il propose d'appeler demi-lentilles d'interférences, pour les distinguer de celles que Dollond et l'amiral Lugeol ont déjà appliquées, l'un à l'héliomètre de Bouguer et l'autre à une stadia très-ingénieuse. Il s'est attaché, en entrant dans le détail de quelques expériences, à montrer combien elles étaient expéditives et précises dans la détermination des longueurs d'ondulation de l'air ou d'un milieu liquide commode pour projeter et les franges, leur transport par des lames minces interposées, et leurs cannelures par de plus épaisses peu exigeantes sur l'étendue des cristaux; dans l'étude et la mesure des deux vitesses propres à toute lame biréfringente; dans la réalisation à l'œil ou par projection des interférences qu'acceptent ou refusent les rayons polarisés, rectilignes, circulaires et ellip-

tiques ; enfin comment la réalité des points et des lignes lumineuses par lesquels elles font passer les rayons interférents les rendaient parfaitement propres à la manifestation des altérations de phases dues aux réflexions, soit partielles, soit totales.

L'autre, qu'on pourrait appeler compensateur d'interférences, réalise pour les lames non cristallisées ce que d'autres compensateurs réalisent pour les cristaux et pour les corps rotateurs, à savoir une série d'épaisseurs croissantes à partir de zéro et avec continuité. L'auteur de cette communication, qui s'en sert depuis longtemps déjà, a trouvé qu'il justifiait pleinement les espérances qu'il avait fondées sur son emploi. L'idée de ce compensateur est si naturelle qu'il n'a pas été surpris de voir, par la publication posthume des œuvres d'Arago, que ce grand physicien y avait de son côté songé. Seulement la mention de cet appareil n'y étant accompagnée d'aucune figure et d'aucun résultat, on peut se demander si Arago s'en est servi dans quelques-unes des nombreuses expériences d'interférence que la science lui doit. M. Billet a donc cru faire une œuvre utile en montrant à l'assemblée un compensateur établi par ses soins, et en entrant dans quelques détails sur le parti qu'il en tire journellement dans la pratique de l'optique ondulative.

—

### Électricité.

*Transport de la matière par le courant électrique.* — M. le professeur George Quincke, de Berlin, qui s'est déjà fait connaître par la découverte d'un nouveau genre de courants électriques<sup>(1)</sup>, dus au passage d'un liquide à travers des diaphragmes de substances poreuses, vient aujourd'hui éclairer d'un jour nouveau une question controversée depuis longtemps. Reuss, de Moscou, est le premier qui ait parlé du transport des liquides par le courant des pôles ; depuis, ce sujet a été traité par MM. Becquerel, de La Rive, Wiedemann, Graham, Matteucci, et d'autres physiciens ; quelques-uns ont prétendu que les phénomènes qui s'observaient, étaient tout à fait étrangers aux courants considérés comme tels. Or, M. Quincke a démontré que les effets de transport dont il s'agit, se produisent sous l'action de tous les courants, soit qu'on

(1) Voir *Cosmos*, T. XVII, p. 752.

emploie des piles, soit qu'on se serve de la bouteille de Leyde, que ces phénomènes ont lieu tantôt dans le sens du courant positif, tantôt dans le sens du courant négatif, et sans qu'on ait besoin d'insérer aucun diaphragme dans les liquides traversés par le courant.

Lorsqu'on remplit d'eau distillée un tube de thermomètre recourbé en forme de U, et qu'on introduit dans les deux ouvertures deux électrodes de platine, en communication avec une bouteille de Leyde, on observe une élévation du niveau du liquide dans la branche qui correspond à la garniture négative de la bouteille; et cette élévation est proportionnelle à la quantité de l'électricité. Pour mieux observer la grandeur du changement de niveau produit par les courants, M. Quincke emploie des tubes très-peu inclinés par rapport à l'horizon; l'élévation verticale est alors égale au déplacement du liquide multiplié par le sinus de l'inclinaison. Le tube incliné communique avec une cuvette assez large au moyen d'une branche en forme de U; la partie antérieure du tube est graduée, l'auteur l'appelle toujours le *tube d'ascension*; la partie située du côté de la cuvette, ou le *tube de passage*, est traversée par l'électricité qui entre et sort par deux électrodes insérées dans la paroi du tube. Avec cet appareil, M. Quincke a pu constater ce qui suit : L'eau distillée est toujours déplacée dans le sens du courant positif; le mouvement dure quelques secondes, puis la gravité ramène le liquide à son niveau ordinaire. Le déplacement est proportionnel à la quantité d'électricité accumulée dans la bouteille de Leyde, mais la durée de l'ascension reste la même pour une même série d'expériences. Après un séjour prolongé dans le tube, l'eau perd d'ailleurs beaucoup de sa mobilité primitive; le déplacement produit par le courant électrique est beaucoup plus grand au moment où l'on vient de remplir le tube que le jour suivant. M. Quincke pense que ce changement est dû à l'action dissolvante que l'eau exercerait sur le verre du tube, et qui augmenterait la conductibilité du liquide. Cette modification de l'eau dans un tube de verre est encore indiquée par la diminution considérable de sa résistance électrique, et par une adhésion plus grande aux parois du tube.

Le déplacement du liquide paraît être indépendant du nombre des bouteilles qui composent la batterie, ce nombre n'ayant d'influence que sur la durée de l'ascension; mais le même déplacement est proportionnel à la longueur du tube de passage, et il croît rapidement à mesure que la section transversale de ce tube



devient plus petite ; de même il est beaucoup plus considérable dans un tube rétréci par l'introduction d'une baguette de verre que dans un tube ordinaire, dont la section est équivalente à la section annulaire de la colonne liquide dans le premier tube, parce que la superficie des parois intérieures est plus grande dans le premier que dans le second. On diminue la grandeur et la vitesse du déplacement si l'on insère dans le circuit électrique extérieur des tubes remplis d'eau, pour augmenter la résistance du circuit.

L'alcool est entraîné dans le même sens que l'eau distillée, mais le déplacement est plus grand, à cause de la résistance électrique plus considérable de l'alcool.

L'addition d'acides ou de sels à l'eau pure diminue beaucoup la grandeur mais augmente la vitesse du transport.

Au lieu de la bouteille de Leyde, on peut employer la machine électrique elle-même, en faisant communiquer les électrodes de platine avec le conducteur et le frottoir, pendant qu'on met la machine en mouvement. Si l'on veut remplacer le courant électrique par celui d'une pile, il faut avoir recours à des forces électromotrices considérables. M. Quincke a opéré tour à tour avec 40 et 80 éléments de Grove. Le déplacement du niveau des liquides était alors constant pendant toute la durée du courant ; il était, pour le même tube, proportionnel à l'intensité du courant, et pour des tubes différents, indépendant de la longueur, mais inversement proportionnel à la section des tubes. L'ascension verticale de l'eau distillée dans un tube de 1 millimètre de diamètre, produite par 1 élément de Grove, se trouve alors égale à  $0^{\text{mm}},0006$ . Pour les tubes à section annulaire, la différence de hauteur est, à aire égale, plus forte que dans les tubes à section circulaire, elle augmenterait donc avec la surface des parois intérieures. Si le tube est couvert intérieurement de gomme laque, l'eau s'y élève de  $0^{\text{mm}},0008$  par la force d'un élément de Grove ; mais si l'on remplace la gomme laque par une mince couche d'argent, le soulèvement est plus petit que dans un tube de verre, il n'est plus alors que de  $0^{\text{mm}},0004$  à  $0^{\text{mm}},0005$ . Pour l'alcool, dans des tubes de verre, la même quantité était de  $0^{\text{mm}},0003$  environ, ou bien la moitié du chiffre relatif à l'eau distillée.

Jusqu'ici, nous n'avons parlé que de liquides qui sont entraînés dans la direction du courant positif, c'est-à-dire vers l'électrode négative. Mais il y a des liquides où le transport s'opère dans

le sens opposé, comme l'essence de térébenthine, qui est entraînée vers l'électrode positive dans des tubes de verre, ordinaires ou enduits de gomme laque ; cependant le même liquide voyage vers le pôle négatif, si le tube est recouvert de soufre fondu. Quelques autres liquides, examinés par M. Quincke, n'ont pas donné de résultat appréciable, en raison de leur trop faible conductibilité ; tels sont l'éther, l'huile de schiste, etc.

Lorsque des particules solides sont suspendues dans le liquide, elles sont généralement entraînées dans la direction opposée au courant positif, quelquefois dans la direction même de ce courant. Si l'on introduit quelques grains d'amidon dans un tube rempli d'eau distillée et couché horizontalement, on observe des effets très-curieux dès que l'on fait tourner le plateau de la machine électrique. Si d'abord l'on tourne lentement, les grains situés le long des parois commencent à se mouvoir dans le sens du courant positif, ceux au milieu du tube, dans le sens opposé ; ces derniers marchent plus vite, et toujours dans la même direction, si l'on imprime une vitesse plus grande au plateau, tandis que pour les grains d'amidon placés près des parois, l'on voit à un moment donné les plus gros changer de direction ; et si l'on augmente encore davantage l'intensité du courant de la machine, toutes les particules renfermées dans le tube finissent par prendre la direction du courant négatif, qui était celle du mouvement des particules du milieu. Les mêmes effets sont produits par le courant d'une pile constante ou par la décharge d'une batterie de Leyde. Mais dans un tube de 2 millim. de diamètre, M. Quincke n'a pu obtenir que toutes les particules se dirigeassent vers le pôle positif (dans le sens du courant négatif) ; dans des tubes très-étroits, au contraire, l'on observe dès l'abord, ce mouvement uniforme. Pour ces expériences, l'auteur s'est servi d'un appareil modifié ; le *tube d'ascension* était formé par un étranglement au milieu du *tube de passage*, bouchonné aux deux bouts.

Un grand nombre de substances, étudiées par M. Quincke se sont comportées comme l'amidon, c'est-à-dire que, dans l'eau, elles se dirigeaient vers le pôle positif : platine, or, cuivre, fer, graphite, quartz, feldspath, oxyde de manganèse, asbest, émeri, terre cuite, terre à porcelaine, oxygène, air, soufre, gomme laque, soie, coton, lycopode, carmin, plume, papier, ivoire, térébenthine, sulfure de carbone, acide carbonique, élaye. Les bulles de gaz étaient introduites dans le tube de passage au moyen de tubes très-minces, fermés au chalumeau, et dont on brisait la

pointe contre la paroi intérieure du tube rempli d'eau. Dans l'essence de térébenthine, la plupart des substances prennent la direction du courant positif, c'est-à-dire qu'elles se rendent au pôle *négalif*; l'auteur l'a constaté pour presque toutes les substances citées plus haut, puis pour l'alcool et pour l'eau. Dans l'alcool, des gouttelettes de térébenthine, des bulles d'air, d'oxygène, d'hydrogène ou d'acide carbonique, sont entraînées vers l'électrode positive.

Pour avoir des corps facilement mobiles dans l'eau, M. Quincke fait bouillir pendant quelque temps de la poudre de lycopode afin de chasser en partie l'air adhérent aux grains; il obtient ainsi des particules ayant le poids spécifique de l'eau et qui, par conséquent, y restent longtemps en suspension. L'eau qui contient cette poudre, est alors introduite dans un tube de 1<sup>mm</sup>,9 de diamètre, et l'on observe, à l'aide d'un microscope et d'un compteur, la vitesse avec laquelle le courant entraîne les globules. Cette vitesse s'est trouvée proportionnelle à l'intensité du courant quelle que fût la pile employée. Pour une batterie de Leyde, le chemin parcouru par un globule était en raison de la quantité d'électricité qui traversait le liquide.

Il s'agit maintenant de donner une explication de ces phénomènes curieux. Si l'on considère des grains d'amidon suspendus dans de l'eau, il paraît évident que l'eau est entraînée le long des parois, dans le sens du courant positif, tandis que les grains ont un mouvement propre en sens inverse; pour une intensité encore faible du courant, l'eau transporte avec elle les grains placés près des parois, mais à mesure que l'intensité augmente, le frottement de l'eau contre les parois doit retarder son mouvement, et les grains commencent à suivre tous l'impulsion qui leur est donnée par le courant. L'origine de cette impulsion semblerait se trouver dans l'électricité engendrée par le contact du liquide avec les corpuscules et avec les parois du tube. Une particule d'eau voisine de la paroi s'électrise positivement par le contact du tube; d'un autre côté, un grain d'amidon acquiert une certaine quantité d'électricité négative par le contact de l'eau; par conséquent, le courant, ou bien l'électricité en liberté à la surface, poussera l'eau près des parois dans le sens du courant positif, et les grains d'amidon dans la direction opposée. Il s'ensuit d'ailleurs que ces transports n'ont lieu que pour les liquides mauvais conducteurs dont les particules mettent un certain temps à céder l'électricité dont elles sont chargées. La vitesse du transport doit, en même

temps, être dans le rapport direct de l'intensité du courant et de la force électromotrice du contact. Ces considérations suffisent pour rendre compte des faits généraux observés par l'auteur, et qui prouvent que les transports dus à l'action des courants dépendent de la nature des liquides et des particules tenues en suspension. Mais une théorie complète de ce genre de phénomènes aurait encore à s'occuper de bien des détails compliqués, comme des actions capillaires, du mode de mouvement des fluides dans les tubes, etc. En attendant, M. Quincke a toujours fait un pas nouveau et très-important dans la voie des recherches électriques.

R. RADAU.

### Science étrangère.

*Lois de croissance du corps humain.* — Les recherches d'un des médecins les plus marquants de Vienne, M. le docteur *Liharzik*, sur les lois qui président au développement extérieur du corps humain, méritent sans aucun doute d'être signalées à l'attention des étrangers. Les premières mesures relatives à l'objet en question furent faites dans le but de démontrer les rapports existants entre les dimensions de la tête et du thorax et certaines dispositions morbides. Leurs résultats, et spécialement les rapports entre le maximum de la périphérie de la tête d'un individu quelconque et la circonférence de son thorax, furent consignés dans un ouvrage important (*Das Gesetz des menschlichen Wachstums*.)

Depuis cette publication, le savant auteur, pour donner une valeur générale et incontestable aux lois qu'il y a exposées, a étendu ses mesures sur la longueur totale du corps humain sur la distance entre la plante des pieds et la symphise pubienne. Une fois entré dans cette voie, M. *Liharzik* comprit quelle devait être l'importance artistique des résultats qu'il parviendrait à obtenir, en ce qu'ils établiraient immuablement les quatre proportions fondamentales nécessaires pour construire l'imitation du corps humain normal. Ces contours donnés, il ne restait plus qu'à les remplir en détail selon les règles généralement adoptées par les sculpteurs.

Le premier modèle construit selon ces règles, remplit toutes les conditions de l'harmonie du tout avec chacune de ses parties. M. *François Muller*, un des sculpteurs les plus éminents de Vienne, modela selon cette méthode les statuettes d'un individu nouveau-

né et d'un autre à l'âge adulte, et c'est ainsi que l'art s'acquitta envers la science laquelle, dès lors, fut mise en état de déterminer les proportions de chacune des parties du corps humain par des mesures directes, et sans recourir à la voie lente et pénible des inductions. Les résultats de ces mesures pour les deux sexes et pour les différents âges furent consignés dans un tableau synoptique, au moyen duquel on parvint à déterminer, pour une échelle absolue quelconque, les principales dimensions du corps de l'homme, et les proportions normales de chacune de ses parties. On peut voir présentement dans le cabinet de M. *Liharzik* une série de vingt-quatre statuettes, coulées en bronze sur les modèles de M. *Fr. Müller*, et ciselées avec la plus scrupuleuse exactitude. Cette série représente le développement graduel de deux individus homme et femme, qui chacun sont supposés être nés avec les proportions corporelles normales, et avoir achevé leur croissance sous les conditions les plus favorables. La série représente le couple normal au moment de la naissance, à l'âge de 1, 3, 6, 15 et 21 mois, de 3, 6, 10, 13, 17 et 23 ans, toujours sous les proportions caractéristiques de chacune de ces époques, que la nature, dans sa marche régulière, ne saurait ni éluder ni outrepasser.

M. le chevalier *Auer*, toujours empressé à concourir au vrai progrès partout où il se fait jour, a mis à la disposition de MM. *Liharzik* et *Fr. Müller* toutes les ressources de l'imprimerie impériale qu'il dirige avec tant de distinction, pour la fonte, la ciselure et la reproduction photographique de ces statuettes-types. Cet établissement reproduira ces photographies, leurs contours, et le texte explicatif de M. *Liharzik*, ainsi que ses tableaux synoptiques, dans un ouvrage qui pourra prétendre, à juste titre, à devenir désormais le code universel de la saine doctrine des proportions du corps humain. Multipliées en plâtre, en métal ou en toute autre substance solide, la série complète de ces statuettes, ou du moins, celles représentant les époques de développement principales, fourniront d'excellents modèles partout où l'art et l'industrie ont intérêt à reproduire la forme humaine dans toute sa perfection.

MM. *Liharzik* et *Fr. Müller* ont l'intention d'envoyer à la prochaine exposition de Londres la totalité des résultats de leurs travaux communs, et nous nous faisons un devoir de signaler d'avance cet envoi à l'attention de tous ceux qui s'intéressent professionnellement ou par goût aux progrès des arts et des sciences.

(Corresp. partic. de M. le comte *Marschall*.)

## PHOTOGRAPHIE.

### **Planchette photographique de M. Auguste Chevallier.**

Nous remplissons aujourd'hui notre promesse en donnant à nos lecteurs des extraits textuels de la note de M. Paté sur cet appareil, La parole de cet officier distingué si compétent dans la question, aura plus de poids que la nôtre.

« Si on lit les rapports faits par Arago à la chambre des députés, le 3 juillet 1839; et par Gay-Lussac, le 30 juillet 1839; on le voit, la photographie pouvait, dès le début, s'appliquer à la topographie. Le mérite de M. Chevallier est d'avoir imaginé une combinaison très-simple, qui transporte immédiatement cette application dans la pratique, et nous devons le dire ici, à travers les études, les efforts pénibles, les sacrifices, les déboires qui entourent toute invention à son berceau; si M. Chevallier n'a pas désespéré, s'il a trouvé l'opiniâtreté et le courage pour vaincre toutes les difficultés, c'est qu'il a eu foi dans la parole des deux illustres académiciens.

Lorsqu'en 1856, M. Chevallier me fit part de ses idées à ce sujet, il savait donc déjà : 1° que l'image photographique peut être très-nette, bien qu'on la reçoive à travers un objectif en mouvement; 2° que l'on peut relever un panorama qui se déroule autour d'un observateur, en conservant les angles azimutaux. Mais il voulut obtenir directement son tour d'horizon sur un plan, comme l'avait fait depuis longtemps M. Bardin pour la planchette ordinaire; à cet effet, il s'avisait de recevoir l'image à travers un secteur fixe, très-petit, sur une plaque verticale, animé d'un mouvement de rotation autour d'un axe horizontal. Son instrument construit, M. Chevallier prit brevet le 18 février 1858, et le présenta à la Société d'encouragement qui, sur le rapport élogieux du savant M. Benoît, lui vota une médaille et l'impression du rapport au bulletin de la Société. C'est M. Benoît lui-même qui appela cet instrument *Planchette photographique* (avril 1859).

Cet appareil, applicable dans les mêmes cas que la chambre noire ordinaire, résout d'une façon nouvelle et complète le pro-

blème de l'application de la photographie à la topographie, en donnant à la fois, le point de station, les azimuts et les différences de niveau, de telle sorte que l'image, sans l'intermédiaire d'aucune construction géométrique, serve directement à la construction du plan.

Lors de la présentation de son instrument à la Société d'encouragement et de la publication du rapport de M. Benoit, M. Chevalier n'avait fait connaître qu'un seul mode d'opération, celle décrite au rapport, que l'auteur appelle opération pour secteurs fixes et successifs.

*Opération par mouvement continu (nadirale).* — Il n'est point absolument vrai que le secteur rétréci et fixe soit une perspective; mais supposons que ce secteur se rétrécisse indéfiniment, la différence entre la représentation due à la lentille, et celle qui serait due à une perspective sur le même tableau, diminuera elle-même indéfiniment, chacun des secteurs infiniment petits sera une perspective de plus en plus exacte; et cela, quel que soit le rapprochement de ces secteurs l'un de l'autre (1). Donc, si nous donnons à la chambre noire un mouvement de rotation horizontal continu, qui imprime à la plaque sensible un mouvement de rotation vertical identique, le secteur très-petit qui remplace le crin vertical, dont il a presque les dimensions, venant passer successivement devant les objets, n'en donnera l'impression à la plaque que successivement, en sorte que l'on n'aura pas de superposition d'images à craindre, que l'on reproduira un tour d'horizon complet, et dont tous les azimuts seront égaux à ceux que l'on obtiendrait par un théodolithe ou un instrument goniométrique précis.

*Opération par un mouvement continu (zénithale).* — Nous avons supposé, dans l'opération précédente, que le centre de l'objectif correspondait au milieu du rayon inférieur de la plaque; l'image est renversée, le ciel est reporté vers la circonférence et les objets voisins de la station vers le centre, en sorte que ces objets sont excessivement réduits. Une disposition très-simple de l'appareil permet d'éviter cette difficulté; une planchette à coulisse porte l'objectif, et en la retournant on place celui-ci à la hauteur du milieu du rayon supérieur de la plaque, l'image étant encore renversée, le pied d'un édifice, par exemple, sera en haut, c'est-à-dire vers la circonférence, tandis que le sommet et le ciel seront repor-

(1) Nous n'avons pas besoin de faire remarquer que la déformation subsiste dans le sens vertical.

tés du côté du centre; tous les objets qui intéressent l'opérateur formeront, sur la plaque, une zone entourant un cercle central qui est l'image du ciel; et il est clair que si nous avons fait un tour d'horizon complet, par un mouvement continu, nous aurons encore une représentation complète du panorama avec la conservation des azimuts (1).

*Altitudes.* — Dans le mouvement circulaire continu de l'appareil, le fil horizontal trace, sur la plaque, une image circulaire qui est la courbe de niveau de tous les points situés à même hauteur qu'elle, et qui donne un plan de comparaison auquel on peut rapporter toutes les autres hauteurs.

La hauteur d'un signal est connue par sa distance à la station et parla tangente de son angle visuel. Ici, le plan construit nous donne la distance, et le rapport de la longueur de l'image à la longueur focale correspondante nous donne la tangente. L'emploi de la règle à calcul rend cette méthode très-expéditive dans la pratique. La longueur focale, du reste, invariable pour tout le tour d'horizon, est fixe directement sur l'appareil (2).

C'est ainsi qu'en examinant les combinaisons auxquelles M. Chevallier est arrivé par une méthode purement synthétique, nous avons pu vérifier l'exactitude géométrique de ses résultats; avec les azimuts et les hauteurs au-dessus ou au-dessous d'un plan de comparaison, nous obtenons les éléments d'un plan, avec deux tours d'horizon pris aux extrémités d'une base; et convenablement orientés nous construisons ce plan par de simples recouplements.

*Application et comparaison avec la planchette ordinaire.* — La première application de cet instrument est la même que celle qu'on fait de la planchette ordinaire, quand on prend des tours d'horizon.

(1) Nous appelons ces deux opérations nadirale et zénithale parce que les verticales semblent concourir, dans le premier cas, au nadir; dans le deuxième cas, au zénith de l'opérateur.

Ce qui est dit ici pour les opérations nadirale et zénithale par mouvement continu est applicable aux opérations par secteurs fixes.

(2) L'opération par mouvement continu détruit l'effet des déformations d'images dues à la lentille dans le sens des azimuts, mais les laisse subsister dans le sens vertical. Toutefois, la comparaison entre l'image prise dans un secteur fixe et l'image des mêmes objets obtenue par un mouvement continu donne une mesure graphique et exacte de ces déformations dues à la lentille à mesure que l'on s'éloigne du centre.

Ce résultat, très-pratique, pourrait être utilisé pour la mesure des courbures des lentilles. Qu'un de nos savants s'empare de cette question, il pourra en tirer, peut-être, des conséquences merveilleuses.



zon aux deux extrémités d'une base, ou en un nombre de stations quelconque ; mais en comparant l'appareil de M. Chevallier à la planchette ordinaire, nous voyons qu'il a sur elle plusieurs avantages.

1° Les erreurs de visée fréquentes dans l'emploi de la planchette ne sont pas à craindre ici, car on obtient toutes les directions autour de l'horizon avec les images complètes des points situés sur ces directions ;

2° Avec la planchette ordinaire, si l'on a oublié de faire une visée sur une direction à relever, la faute ne peut être réparée qu'en revenant à la station ; ici, au contraire, l'image donne tous les points de l'horizon et l'on n'a qu'à faire sur elle le choix de ceux qu'on veut transporter sur le plan ;

3° Une seule mise au point étant faite, l'appareil relève lui-même toutes les directions et fournit les données nécessaires au calcul des cotes, tandis qu'avec la planchette ordinaire, chaque point occasionne deux visées, l'une de direction, l'autre d'inclinaison ;

4° Si en construisant le dessin avec les directions, il y a eu des erreurs provenant de quelques-unes d'entre elles qui seraient mal désignées, on y remédie facilement, en plaçant l'image convenablement orientée ; tandis qu'elles sont irréparables avec la planchette ordinaire ;

5° Sur la planchette on ne peut, sous peine d'une confusion inextricable, avoir qu'un nombre restreint de directions ; ici l'image donne nettement toutes les directions possibles de la station ;

6° Un seul cliché fournissant facilement autant d'épreuves positives que l'on veut, plusieurs dessinateurs pourront rédiger le plan en expéditions multiples, tandis que le photographe, continuant ses opérations, leur préparera de nouveaux matériaux. »

*(La suite prochainement.)*

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du lundi 46 décembre 1864.*

M. le ministre d'État écrit qu'il approuve le choix fait par l'Académie du 23 décembre pour le jour de sa séance publique annuelle ; cette séance aura donc lieu lundi prochain.

— M. Moquin-Tandon fait hommage de son Éloge historique de Duméril lu dans la séance de rentrée de l'Académie de médecine.

— Nous entendons qu'il est question de travaux présentés par MM. Chasles, de Saint-Venant, de Tchibatcheff, Lacaze-Duthiers, etc., mais la salle est tant agitée, et la voix du secrétaire perpétuel si étouffée, que nous ne saisissons rien.

— M. L. Grandeau présente un mémoire sur la présence du césium et du rubidium dans certaines matières alcalines de la nature et de l'industrie. Ce travail a été commencé il y a quelques mois d'après les conseils et sur les indications de M. R. Bunsen, qui a bien voulu mettre l'auteur au courant de tous les détails pratiques de l'admirable méthode qu'il a publiée en collaboration avec M. G. Kirchhoff, M. Grandeau ne le publie qu'après avoir expérimenté longtemps sous la direction de l'illustre chimiste de Heidelberg, et après lui avoir soumis presque tous les produits de ses analyses.

« J'ai dû, tout d'abord, rechercher les deux nouveaux métaux alcalins, le rubidium et le césium, dans les eaux minérales et les minéraux présentant quelque analogie avec les eaux de Dürkheim qui ont fourni le césium, et avec le lépidolithe de Rozna d'où M. Bunsen a extrait le rubidium. J'ai donc examiné successivement les eaux mères des salines du bassin de la Meurthe, l'eau de la mer Méditerranée, de l'Océan, de la mer Morte, enfin les eaux minérales de Bourbonne-les-Bains et de Vichy. Les eaux de mer et les eaux des salines ne m'ont donné jusqu'ici que de la lithine, conformément à ce que MM. Kirchhoff et Bunsen avaient déjà annoncé. L'eau de la mer Morte qui m'a été remise récemment par M. Delesse, m'a présenté les raies caractéristiques de la lithine et de la strontiane.

« Les eaux mères provenant de l'évaporation de plusieurs milliers de litres d'eau de Vichy que je dois à l'obligeance de M. J. Lefort, m'ont donné un peu plus d'un gramme de chlorure double de platine et de césium, de platine et de rubidium, dont la proportion m'est encore inconnue. Cela montre que les nouveaux alcalis n'existent qu'en petite quantité dans les eaux de Vichy. Il n'en est pas de même des eaux thermales de Bourbonne-les-Bains. J'ai pu, grâce au concours empressé de M. le docteur Cabrol, médecin en chef de l'hôpital militaire de Bourbonne et de M. le docteur Tamisier, son adjoint, faire évaporer sur place quarante hectolitres d'eau minérale provenant du nouveau forage

du jardin des Bains civils. Par cette évaporation, faite dans un vase en cuivre étamé de la contenance d'un hectolitre environ, l'eau a laissé déposer des quantités considérables de chlorure de sodium et de sels calcaires contenant une petite quantité de strontiane. Les eaux mères renferment beaucoup de lithine et des chlorures de césium et de rubidium qui m'ont servi à préparer une partie des produits que j'ai l'honneur d'exposer devant l'Académie. Mais j'ai fait précéder mes recherches d'une analyse quantitative spéciale et relative au travail que je poursuis en ce moment au laboratoire de l'École normale supérieure. Dix litres et demi d'eau de Bourbonne ont été réduits par évaporation à 250 cent. cubes. Cette eau mère traitée par une quantité insuffisante de bichlorure de platine a fourni immédiatement un précipité peu coloré du poids de 15,029 qui, introduit dans la flamme de l'appareil spectral, a fait apparaître directement les raies  $\text{Li } \alpha$ ,  $\text{K } \alpha$ ,  $\text{Cs } \alpha$ ,  $\text{Cs } \epsilon$ ,  $\text{Rb } \alpha$ ,  $\text{Rb } \beta$ , caractéristiques de la lithine, de la potasse, du césium et du rubidium. Les quantités de lithine et de potasse accusées par l'analyse spectrale étaient si faibles, qu'on pouvait considérer ces sels comme étant des sels de césium et de rubidium à peu près purs, ce qui a fait penser à M. Bunsen que j'avais rencontré dans les eaux de Bourbonne la source la plus abondamment pourvue jusqu'ici des nouveaux métaux alcalins. En précipitant l'eau mère par un excès de chlorure de platine, j'ai obtenu un sel jaune dans lequel la présence du rubidium et du césium n'est devenue apparente qu'après des lavages répétés à l'eau bouillante. La quantité de ces matières contenues dans le précipité qui pesait 15,260 était néanmoins très-notable. J'ai, de plus, reconnu dans le précipité fourni par le carbonate d'ammoniaque la présence de la strontiane et de la lithine, et j'ai cru également, en me fondant sur les réactions connues de l'acide borique, y découvrir la présence de ce corps; mais je n'oserais pourtant pas l'affirmer, à cause de l'incertitude qui règne encore sur le mode de détermination du bore, quand il existe mélangé en petite quantité à un grand nombre de matières étrangères.

J'ai aussi examiné un certain nombre d'eaux minérales qui m'ont donné des résultats négatifs quant à la présence du césium et du rubidium; je reviendrai un peu plus tard sur les résultats de leur analyse spectrale.

M. L. Troost a préparé, il y a quelques années, dans le laboratoire de l'École normale, plusieurs kilogrammes de sels de lithine.

Il a opéré sur 100 kilogrammes environ de minerai de lépidolithe de Bohême, de pétalite d'Uto et de triphylline de Finlande; j'avais eu la précaution de conserver intégralement tous les résidus provenant des attaques de ces divers minéraux, résidus qui constituaient une quantité considérable de matière qu'il a bien voulu mettre à ma disposition avec une générosité pour laquelle je le prie ici d'accepter tous mes remerciements.

J'ai pu préparer avec ces résidus des quantités très-notables d'un mélange des deux alcalis nouveaux. J'ai été frappé, en faisant l'analyse de ces dernières matières, d'y rencontrer du césium et du rubidium en quantités à peu près égales.

J'ai fait la même observation sur les produits d'une attaque spéciale du lépidolithe, qui avait servi aux expériences de M. Troost. Ce lépidolithe rose a été fourni à l'École normale, par M. Batka, de Prague, et il diffère essentiellement par sa richesse en césium, du lépidolithe de Rozena analysé par MM. Bunsen et Kirchhoff, qui n'y ont trouvé que du rubidium, avec des traces seulement de césium.

Enfin, parmi les produits artificiels que j'ai examinés, se trouvent les résidus de la fabrication du salpêtre, provenant de la raffinerie de Paris. M. le capitaine Caron en a extrait un sel de platine qu'il a bien voulu me remettre et dans lequel j'ai déterminé la présence des nouveaux métaux, en quantités considérables et à peu près égales pour chacun d'eux. J'ai soumis également à l'analyse spectrale, le sel de platine provenant des traitements des résidus de la fabrication du salpêtre belge, dans lequel j'ai rencontré beaucoup de rubidium, et pas trace de césium. D'ailleurs, le nitrate de soude du Chili, comme l'ont constaté MM. Kirchhoff et Bunsen, et comme je l'ai moi-même vérifié sur des échantillons du commerce français, ne renferme que de la soude et des traces de potasse.

J'examine en ce moment une série complète de micas lithifères et de minéraux divers, de provenances certaines, que M. de Sénarmont a bien voulu mettre à ma disposition. Je n'en parle aujourd'hui que pour me réserver le droit de continuer ces études qui exigent beaucoup de temps, et que je poursuis au laboratoire de l'École normale supérieure.

—M. Marié-Davy transmet le résumé de son quatrième mémoire sur l'électricité considérée au point de vue mécanique, ou sur la nature du mouvement électrique.

Dans mon troisième mémoire sur l'électricité considérée au

point de vue mécanique (premier fascicule, page 94), je suis arrivé aux deux équations

$$(44) \quad k \mu s \nu = 1 \quad \frac{6 \nu}{k} = \frac{1}{1\,114\,400\,000}$$

dans lesquelles  $\mu$  est la masse électrique du mètre cube de mercure choisi pour conducteur normal,  $s$  la section du conducteur employé,  $\nu$  la vitesse du mouvement électrique,  $k$  un paramètre dépendant de l'unité adoptée pour le courant,  $6$  un nombre constant égal à 20 000;  $k$ ,  $\mu$  et  $\nu$  sont donc trois inconnues entre lesquelles il me manquait une équation de condition.

Les résultats auxquels est arrivé M. Wiedemann dans son mémoire présenté à l'Académie de Berlin, le 25 mars 1852, et inséré en extrait dans le XXXVII<sup>e</sup> volume des Annales (année 1853), m'ont permis d'obtenir cette équation.

M. Wiedemann a trouvé en effet que la pression manométrique qui fait équilibre à la force de transport d'un liquide par un courant est : proportionnelle à l'intensité du courant, en raison inverse de la surface du conducteur liquide, en raison directe de son épaisseur et en raison directe de sa résistance électrique.

Cette pression manométrique est donc proportionnelle à la différence des pressions électromotrices sur les deux extrémités de la colonne liquide. En adoptant ces lois comme exactes, il me suffisait donc de reprendre les expériences de M. Wiedemann, en rapportant les mesures à mes unités.

J'arrive en effet, dans mon troisième mémoire déjà cité, pour expression de cette pression électromotrice  $\varphi$  sur l'unité de surface,

$$\text{à la formule } F = \varphi s = \frac{6 B \mu s}{k c}, i = \frac{B \mu s}{l c} \text{ d'où } \varphi s = \frac{6 i l}{k}$$

$$\text{et par suite } k = \frac{6 i l}{\varphi s}.$$

Or, mes expériences me donnent, pour un courant  $i = 885$ ,

$$\text{kilogrammes } \varphi = 77,52$$

$$\text{mètres } l = 61,30$$

$$\text{mètre carré } s = 0,000\,001.$$

Ces résultats me conduisent aux conséquences suivantes :

I. La pression électromotrice totale de l'élément Bunsen employé était de 95 kilogrammes par mètre carré. Si l'air n'adhérait à la surface des corps qu'en vertu de la pression atmosphérique, il suffirait de 114 de ces éléments pour vaincre cette pression;

mais à celle-ci vient se joindre la pression moléculaire, dont M. Jamin fixe la limite inférieure à 7 ou 8 atmosphères.

La force électromotrice d'un élément Bunsen varie avec l'état de l'acide nitrique employé. La pression électromotrice constante de l'élément normal de Smée serait de  $37^k,26$  par mètre carré.

II.  $k = 15\,000\,000\,000\,000$ ,  $\mu = \frac{1}{4\,000\,000}$  et pour un courant  $i = 1$ , dans mon conducteur normal,  $\nu = 0^m,067$ , par conséquent pour le courant  $i' = 885$   $\nu' = 59,3$ .

III. Le courant 885 correspond à une consommation en zinc de 28,38 milligrammes par heure, ce qui exigerait, pour la consommation de 32 kilogrammes de zinc, 1140 000 heures ou 4104 000 000 de secondes.

En admettant que le courant soit constitué par un fluide circulant dans le conducteur, le volume de ce fluide qui traverserait pendant le même temps la section  $0^m,000\,001$  de mon conducteur normal serait de 243 375 mètres cubes, dont la masse serait 0,243 et le poids  $2^k,385$ .

IV. L'éther interplanétaire est impondérable quelle que soit sa masse, par cela même qu'il remplit tout l'espace et qu'il ne peut prendre point d'appui que sur lui-même. Il n'oppose pas de résistance appréciable au mouvement des astres parce qu'il passe entre leurs particules et que sa masse est excessivement faible.

L'éther qui forme l'atmosphère des particules matérielles, faisant, au contraire, partie intégrante de ces particules, ajoute sa masse et son poids à leur masse et à leur poids. Si ces atmosphères changent dans les combinaisons des corps, la masse et le poids total du composé doivent être autres que les sommes des masses et des poids des composants.

Le poids du sulfate de zinc formé par la dissolution de 32 kilogrammes de zinc dans l'acide sulfurique devait donc être de  $2^k,385$  inférieur à la somme des poids des éléments constituants de ce sulfate, ce qui est contraire aux données les plus certaines de la chimie. On ne saurait admettre davantage que cette différence soit acquise par l'hydrogène rendu libre, car l'hydrogène aurait acquis plus du double du poids qu'il possède après cette addition; d'ailleurs cette masse 0,243 irait dans la pile du zinc au platine, où se dégage l'hydrogène, et on ne saurait à quoi attribuer le courant interpolaire. Ajoutons enfin que l'on peut produire le même courant pendant le même temps et par conséquent la cir-

culution de la même masse 0,243 par le seul fait du maintien d'une soudure à 100°. D'où cette masse proviendrait-elle ?

V. Si l'on admet au contraire que l'électricité dynamique soit constituée par une vibration, cette vibration se transmettra dans les corps conducteurs par l'intermédiaire d'une portion plus ou moins étendue, suivant la température de cette atmosphère que les particules entraînent avec elles, et qui, d'après les belles expériences de M. Fizeau, modifie la vitesse de la propagation de la lumière dans les corps. L'électricité dynamique dans les corps bons conducteurs se comporterait donc comme la chaleur dans les corps diathermanes et la lumière dans les corps diaphanes. La masse de ces atmosphères éthérées conductrices des vibrations électriques serait dans le mercure égale à  $\frac{1}{105,000,000}$  de la masse du mercure. Cette proportion serait encore beaucoup moindre pour la lumière et varierait avec la durée de chaque vibration.

L'ébranlement de cette portion de l'atmosphère gagnerait cependant peu à peu les particules matérielles pouvant vibrer synchroniquement, ce qui produirait leur élévation de température.

Le défaut de conductibilité des corps pour l'électricité serait dû à la même cause qui produit leur opacité ou leur diathermanité.

La vibration électrique, de même période que la vibration calorifique correspondante, en différerait cependant; elle serait longitudinale et dissymétrique. Du reste la vibration lumineuse ou calorifique n'est tangentielle que dans le rayon et non dans la source de lumière ou de chaleur.

VI. En admettant ainsi que la vibration électrique soit synchrone de la vibration calorifique obscure correspondant à la température ordinaire, et que l'on puisse prendre pour la longueur d'onde de ces rayons obscurs  $\frac{1}{1000}$  de millimètre,  $\frac{1}{1,000,000}$  de millimètre étant celle du rouge extrême; admettant enfin que chaque particule vibrante, sous l'influence d'un courant égal à 885, parcourt sa trajectoire d'un mouvement uniforme égal à la vitesse 59<sup>m</sup>,3, l'amplitude de vibration serait de  $\frac{1}{5,100,000,000}$  ou de  $\frac{1}{5,100,000}$  de longueur d'onde. L'amplitude vraie est inférieure à cette limite extrême. D'après ma manière de voir toutefois, je devrais dire excentricité du mouvement vibratoire et non amplitude de vibration. Je réserve ce point pour une autre communication.

VII. Dans le mercure, le rapport qui existe entre les espaces occupés par la portion de l'atmosphère conductrice du mouve-

ment vibratoire électrique, et par la molécule matérielle et son atmosphère inerte, si cette dernière existe, serait de 724.

— M. Le Verrier dépose sur le bureau trois lettres relatives au passage de Mercure sur le Soleil.

— M. Lébert, professeur à Breslau, fait hommage de son grand ouvrage sur l'anatomie pathologique : M. le président décide qu'il sera admis au concours des prix Montyon, de médecine et de physiologie.

— M. Sainte-Claire Deville dépose une note sur la physique du globe.

— M. Frémy présente, au nom de M. de Parville, le premier volume de ses *Causeries scientifiques*.

Notre jeune ami se pose un peu en novateur, mais on ne lui en fera pas un reproche, car il est quelque peu dans le vrai, et ses prétentions ne vont pas jusqu'à la suffisance. « Il nous a paru, dit-il, que, dans la presse scientifique, on ne se préoccupait pas assez de la forme. On a écrit pour ceux qui savent, oubliant trop vite qu'il importait surtout d'écrire pour ceux qui ne savent pas. .... On ne fait pas assez ressortir les splendeurs et les magnificences de la science... Nous n'avons pas craint de briser ici avec les idées reçues sur le mode habituel d'exposition scientifique, etc., etc. » Télégraphe transatlantique; eaux de Paris; nouvel Opéra; éclairage et ventilation des théâtres; moteur Lenoir; gaz Chandor; comète de juin 1861; fabrication industrielle de la glace; recherches de M. Frémy sur l'acier; puits artésien de Passy; analyse spectrale, etc., tels sont les principaux sujets des *Causeries scientifiques*.

---

## VARIÉTÉS.

### Discours sur les progrès des sciences dans les départements pendant la dernière période décennale

Prononcé par M. MILLET-EDWARDS, président de l'Académie des sciences, le 25 novembre 1861, à la distribution des récompenses aux Sociétés savantes (*Suite*).

Les botanistes de nos départements qui participent au mouvement de la science sont moins nombreux que les naturalistes dont les investigations portent sur les diverses parties du règne animal; et cette circonstance dépend peut-être de ce que la plupart des



personnes adonnées à l'étude des plantes s'occupent de la nomenclature et de la classification de ces êtres plutôt que des phénomènes physiologiques dont ils sont le siège, ou de la structure des organes à l'aide desquels ces phénomènes se manifestent. Or, les travaux de ce genre n'acquièrent de l'importance que lorsque celui qui les fait peut avoir à sa disposition une riche bibliothèque, et de grands herbiers, et peut comparer entre eux tous les principaux membres de la famille naturelle dont il veut faire la révision et des familles voisines, conditions qui se trouvent rarement réunies ailleurs que dans quelques musées de premier ordre, tels que ceux de notre Jardin des plantes, ou de la famille Delessert à Paris.

Comme preuve de l'importance des services que ces botanistes peuvent rendre aux sciences biologiques, je rappellerai cependant les belles recherches de M. Thuret sur les algues. Pendant un séjour de plusieurs années aux environs de Cherbourg, cet habile observateur a pris pour sujet de ses études le mode de reproduction des plantes marines, et il est arrivé ainsi à des découvertes capitales.

Pendant la dernière période décennale, nous avons vu s'achever à Strasbourg un magnifique ouvrage sur les mousses d'Europe, par MM. Bruch et Schimper. La Flore française, par M. Godron, de Nancy, et M. Grenier, de Besançon, a été également terminée, et elle constitue une acquisition précieuse pour la botanique. Dernièrement M. Godron a fait paraître un autre livre intitulé : *De l'espèce et des races dans les êtres organisés*. M. Lecoq, dont j'ai déjà cité le nom a publié un grand ouvrage sur la géographie botanique de la France centrale comparée à celle du reste de l'Europe.

Enfin, je ne dois pas omettre de faire mention des travaux dont la science est redevable à M. Fée, de Strasbourg, à MM. Martins et Planchon, de Montpellier, à M. Clos, de Toulouse, à M. Bor-net, d'Antibes, et à M. Lejolis, de Cherbourg.

Les géologues répartis sur les divers points de la surface de la France, ont payé aussi de riches tributs à la science. L'esprit humain est, de sa nature, insatiable, et chacune de ses conquêtes le porte à tenter des conquêtes nouvelles. Aussi, dès que la grande carte géologique de la France eut été tracée de main de maître par MM. Elie de Beaumont et Dufresnoy, vit-on entreprendre de tous côtés des travaux partiels destinés à compléter quelques portions de ce vaste tableau, ou à approfondir davantage diverses

questions laissées indécises par ces auteurs. Chacun de nos départements a voulu connaître jusque dans ses moindres détails la construction de son sol, et sur plusieurs points ce résultat a été obtenu, grâce au zèle et au talent des géologues qui habitent chacune des divisions territoriales. Comme exemple de ces travaux locaux, je citerai l'ouvrage important publié à Strasbourg, en 1852, par M. Daubrée, sur le département du Bas-Rhin, livre qui a pesé d'un grand poids dans la détermination prise cette année par l'Académie des sciences, lorsqu'elle a appelé ce savant à venir occuper une des six places destinées à la minéralogie et à la géologie dans le sein de l'Institut de France.

Un travail analogue de M. Lory, de Grenoble, est en voie de publication, et embrasse une des régions alpines les plus accidentées et les plus curieuses à étudier. Les recherches faites par ce savant et par quelques autres observateurs, parmi lesquels je ne saurais oublier M. Pillet et M. l'abbé Vallet, de Chambéry, touchent à une des questions fondamentales de la géologie, et paraissent être de nature à y porter de nouvelles lumières.

M. Fournet, de Lyon, est connu depuis longtemps comme étant un des géologues les plus actifs et les plus féconds de la France. Ses recherches sur les filons datent d'une époque dont je n'ai pas à m'occuper ici ; mais pendant la dernière période décennale il a publié un grand nombre de mémoires intéressants pour la géologie, et il s'est livré avec zèle à des observations météorologiques dont l'utilité sera certainement très-grande. Du reste, pour montrer combien les travaux de M. Fournet sont estimés par les juges les plus compétents, il me suffira d'ajouter que ce savant est le seul Français dont le nom soit inscrit sur la liste des correspondants de l'Académie, dans la section de géologie, liste qui ne se compose que de cinq autres noms des plus célèbres en Europe : Murchisson et Sedgwich pour l'Angleterre ; d'Omalius d'Halloy pour la Belgique ; Gustave Rose pour la Prusse ; et Haidinger pour l'Autriche. Je regrette de ne pouvoir m'étendre davantage sur les travaux des géologues de nos départements, car j'aurais aimé à dire au moins quelques mots de la magnifique carte géologique de la partie centrale de l'Auvergne dont M. Lecoq, de Clermont, s'occupe depuis trente ans. J'aurais désiré aussi rappeler ici les observations importantes de M. Raulin, non-seulement sur la constitution géologique de l'Aquitaine et de quelques autres parties de la France, mais aussi sur l'île de Crète, dont l'étude a fourni la matière d'un beau volume publié sous les

auspices de M. le ministre de l'instruction publique, dans les actes de la Société linnéenne de Bordeaux. Je n'aurais pas manqué de citer aussi, avec les éloges qu'ils méritent, les travaux de M. Leymerie, de Toulouse; de M. Coquand, de Marseille; de M. de Rouville, de Montpellier; et de faire mention des recherches de M. Delbos, de Mulhouse; de M. Terquem, de Metz; de M. Triger, du Mans, et de plusieurs autres savants qui marchent dans la même voie ou qui appliquent leur érudition à la solution de questions géologiques, ainsi que le fait avec persévérance M. Perrey, de Dijon. Il m'aurait été doux de pouvoir payer aussi un juste tribut d'hommages à la mémoire de M. Durocher, de Rennes.

Enfin, comme exemple et comme encouragement pour les hommes qui vivent isolés et qui n'ont à leur disposition aucune des ressources que l'État fournit à nos ingénieurs et à nos professeurs de facultés, il m'aurait paru utile de rappeler ici avec quelques détails les découvertes célèbres de M. Lartet, dans les flancs de la colline de Sansan, à quelques lieues au sud de la ville d'Auch, ainsi que les observations récentes du même paléontologiste sur la coexistence de certains produits de l'industrie humaine et d'un grand nombre d'ossements fossiles d'espèces éteintes qu'il a rencontrés dans quelques cavernes du midi de la France.

La chimie, qui depuis Lavoisier a marché d'un pas rapide, et qui a tant contribué à notre gloire nationale, ainsi qu'à la prospérité de l'industrie dans tous les pays civilisés, est cultivée aujourd'hui partout en France, et pendant la dernière période décennale, les services rendus à cette science, loin de Paris, sont dignes d'être cités à côtés de ceux dont l'origine était la même pendant la première moitié du siècle actuel. Or, on se souvient avec reconnaissance qu'en 1826, Montpellier nous donna le brome, et chacun sait que le successeur de M. Balard dans cette ville savante, Gerhardt, y posa les bases de sa grande réputation, avant de retourner à Strasbourg, sa ville natale, où il mourut à l'âge de quarante ans, en laissant un nom célèbre. Tout récemment encore, Nancy était un foyer de lumière pour les chimistes, parce que le fécond Braconnot y avait établi son laboratoire. La faculté des sciences de Bordeaux se glorifie d'avoir compté Laurent parmi ses membres; et Lille, qui possède aujourd'hui M. Kuhlmann, et M. Girardin, dont les recherches scientifiques ont rendu de grands services à l'industrie, regrette sans doute

d'avoir dû céder à Paris le jeune doyen qui jetait tant d'éclat sur sa faculté des sciences. En effet, c'est à Lille que M. Pasteur a fait la plupart des beaux travaux qui le placèrent de suite au premier rang parmi les chimistes de l'Europe, et qui témoignèrent de son esprit éminemment philosophique ainsi que de son habileté consommée dans l'art de l'expérimentation. Lille peut donc, à juste titre, considérer M. Pasteur comme un des siens, et jouir de ses succès légitimes.

Mais les chimistes ne trouvent pas dans toutes les villes de France, même les plus riches et les plus éclairées, les puissantes ressources que Lille a généreusement fournies à sa jeune faculté des sciences, et pour mieux montrer tout ce que peut accomplir un homme persévérant et doué de l'esprit d'investigation, lors même qu'il est isolé et abandonné à ses propres ressources je citerai les travaux de M. Dessaignes, receveur municipal de la petite ville de Vendôme, faits sans le secours d'aucun maître, et sans autre laboratoire que celui créé par lui-même. Dans sa modeste demeure, M. Dessaignes s'est livré à une longue suite de recherches difficiles et d'un haut intérêt sur la constitution de diverses substances organiques. Ses travaux ne sont pas très-nombreux, mais ce sont autant de perles qui ne laissent rien à désirer, et qui portent le cachet d'un esprit fin, sage et élevé. L'année dernière, l'Académie, voulant témoigner toute l'estime que lui inspiraient les découvertes de ce chimiste utile, lui décerna un de ses prix, et il est à espérer que la santé délicate de M. Dessaignes ne l'empêchera pas de persévérer dans des travaux auxquels il ne demandait d'abord que l'oubli de ses chagrins, mais dont il a obtenu une célébrité qui grandira avec le temps.

Si je ne craignais pas de passer les limites d'un écrit fugitif dont la lecture ne devrait durer que quelques minutes, je parlerais longuement des travaux de plusieurs autres chimistes de nos départements, mais le temps me presse, et je me bornerai à rappeler les noms bien connus de M. Malaguti, de Rennes, et de M. Isidore Pierre, de Caen.

*(La suite au prochain numéro.)*

## NOUVELLES DE LA SEMAINE.

*Séance publique annuelle de l'Académie des sciences.* — L'Académie a tenu lundi dernier sa séance publique annuelle; et nous ne dirons pas sans regret que cette solennité n'a pas eu son éclat et son intérêt accoutumés. L'ouverture de la séance, ordinairement fixée à deux heures, l'était cette année à une heure; beaucoup d'habitues de l'Académie n'ont pas tenu compte du changement, ils ont par conséquent manqué, ou du moins ils sont arrivés trop tard au rendez-vous. Quand nous sommes entré nous-même dans la salle, qui était loin d'être pleine, les prix étaient distribués. La séance a été triste encore, parce que la plupart des grands prix n'ont pas été décernés, même en partie, ou sous forme d'encouragement. Dans la section de mathématiques six programmes de grands prix n'ont pas amené un concurrent que l'Académie ait pris au sérieux; et, pour les prix de mécanique et des arts insalubres, les commissions n'ont pas su découvrir de lauréat. Le prix très-minime d'astronomie a été partagé entre trois concurrents. La commission de statistique seule a montré de la bonne volonté; son rapporteur, M. Bienaymé, a même droit à de grands éloges pour avoir formulé nettement le principe qui devrait servir de règle aux juges nommés par l'Académie : « *C'est se conformer aux vues du fondateur, a-t-il dit, que de ne pas cesser d'encourager les efforts des personnes laborieuses qui se vouent à des recherches pénibles, alors même que les résultats de ces recherches n'atteignent pas encore le degré d'exactitude auquel il est possible de parvenir.* » L'Académie, cette année, a attribué, et pour trois ans, à M. Niepce de Saint-Victor, le prix Trémont; tout le monde la félicitera de cet acte de justice éclairée. Dans la section des sciences physiques le prix de physiologie expérimentale, quelques prix de médecine et de chirurgie et le prix Jecker ont été décernés. MM. Hyrtl et Kühne apportaient de beaux titres à la générosité académique, mais les ouvrages couronnés de médecine et de chirurgie ne présentaient rien d'extraordinaire. Quant à l'ensemble des recherches que l'Académie a récompensé en M. Pasteur, par un grand prix de 6 000 francs, elles ont fait trop de sensation, nous les avons

assez souvent exaltées dans le *Cosmos*, pour que nous n'ayons rien à en dire aujourd'hui ; sinon que nous applaudissons de tout notre cœur au triomphe de l'éminent chimiste.

M. Flourens, qui a prononcé l'éloge historique de Frédéric Tiedemann, illustre anatomiste et physiologiste allemand, un des hutassociés étrangers de l'Académie, mort le 22 janvier dernier à l'âge de 79 ans, M. Flourens, disons-nous, était visiblement très-souffrant. Tout le monde sentait que sa présence à la séance, et l'effort au-dessus de ses forces qu'il tentait étaient un acte d'obéissance et de dévouement à l'Académie. Il pouvait à peine articuler, et cette gêne si grande a beaucoup nui à l'effet de son discours, vrai type du genre académique, très-sagement pensé, très-finement développé, très-élégamment écrit, plus remarquable encore par l'orthodoxie pleine et entière des doctrines dont il était l'écho. Nous voudrions beaucoup citer, mais l'espace et le temps, en raison de la fête de Noël, célébrée cette année le mercredi, nous manquent tout à fait. Avec quel bonheur nous eussions reproduit le parallèle si spirituel entre Tiedemann et Gall : « L'un courant le monde, l'autre vivant dans la retraite ; l'un affichant la science, l'autre sans la tenir cachée, à beaucoup près, ne l'exposant qu'à des yeux savants ; l'un ne craignant pas d'en altérer jusqu'à un certain point la pureté, pour la rendre plus séduisante ; l'autre se faisant un scrupule de n'en pas respecter jusqu'aux formes les plus austères... » Et ce tableau si piquant des excès de la phrénologie : « Gall supprime le *moi*, le sens *intime*, le sentiment inhérent en nous et invincible de notre unité intellectuelle. Il divise notre intelligence, positive et une, en une vingtaine ou une trentaine de facultés isolées, éparses, petites intelligences qu'il loge dans autant de petits cerveaux. De la localisation de ces petites intelligences et de ces petits cerveaux, il fait une science nouvelle... » Nous ne pouvons pas du moins résister au plaisir de consigner ici un passage qui est à la fois et une leçon donnée au grand Buffon et un hommage solennel rendu à la dignité humaine.

« L'unité est de l'espèce humaine le grand caractère, mais il n'est pas le seul ; il n'est pas même le premier, il n'est que le second, le premier caractère est l'exclusivité. L'espèce humaine exclut toutes les autres espèces et elle en est exclue. Elle n'a point de parenté ; elle est seule, et tout ce que des observateurs superficiels ont dit de sa prétendue conformité avec l'orang-outang, est essentiellement faux... L'orang ne marche pas debout et n'est

pas conformé pour cela... Sa colonne vertébrale manque de ces courbures alternatives en sens contraire, nécessaires à la station verticale; il ne se tient droit un moment qu'appuyé sur un bâton; dès qu'il veut courir, il se jette à quatre pattes; son pied est une seconde main, ce pied n'a pas de talon, et ne pose à terre que par son tranchant; les bras de l'orang sont presque aussi longs que ses jambes; ils servent à sa marche, mais la marche même n'est pour lui qu'accidentelle; il se tient ordinairement sur les arbres, et c'est pour cela qu'il a quatre mains, qu'il est quadrumane.... Buffon a dit : Les organes de la voix sont les mêmes dans l'homme que dans l'orang-outang... On ne pouvait se tromper plus complètement... Tous ces singes ont dans leur larynx, et quelques-uns même dans le corps de leur hyoïde, des poches où s'engouffre l'air et d'où il ne peut sortir qu'avec un murmure sourd qui s'opposerait à toute articulation distincte, à tout langage. « Enfin, dit Buffon, le cerveau de l'orang-outang est absolument de la même forme et de la même proportion que celui de l'homme. » C'est ici qu'est l'erreur extrême. La réfutation complète, absolue de cette erreur, est l'un des plus beaux titres de gloire de M. Tiedemann... La capacité du crâne de l'orang est loin d'égaliser celle du crâne de l'homme. Le cerveau de l'homme et de tous les hommes diffère en tout de celui de l'orang-outang, par son volume total, et plus encore par la prédominance relative de celle de ses parties qui est le siège exclusif de l'intelligence, les lobes ou hémisphères cérébraux... L'homme seul conçoit l'ordre moral et conçoit Dieu; mais tous les hommes conçoivent l'ordre moral et conçoivent Dieu; sur ces deux points, l'intelligence de tous les hommes est une. L'unité de l'intelligence est la dernière et définitive preuve de l'unité humaine.

*Nouvelles des récoltes en novembre et décembre.* — Les travaux qui ont inauguré la nouvelle campagne agricole se sont effectués dans les meilleures conditions. Les pluies du mois de novembre ont suffisamment mouillé la terre pour permettre d'exécuter les derniers labours. Ces pluies, jointes à la douceur de la température, ont, en outre, favorisé la végétation des semailles d'automne, qui ont actuellement l'aspect le plus satisfaisant. (*Journal d'agriculture pratique*, 20 décembre.)

*Médailles de la Société royale de Londres.* — M. le prince de Polignac veut absolument que nous ayons été inexact quand, dans notre livraison du 6 décembre, nous avons dit que la première médaille royale avait été accordée à M. Carpenter, la se-

conde à M. Sylvester. Suivant le prince, il n'y aurait ni première ni seconde médaille royale, mais seulement deux médailles royales égales entre elles; nous aurions dû dire : une première, une seconde et non : la première, la seconde. Nous croyons de notre côté que le prince se trompe, et souvent, sinon toujours, la première récompense prend le nom de *First prize* et la seconde de *second medal*, premier prix, second prix. Par exemple nous voyons dans l'*Histoire de la Société royale*, par M. Weld, tome II, p. 403, qu'en 1826, la première médaille, *the first prize*, est décernée à Dalton, la seconde, *second medal*, à Iwory. Il est du moins certain que la valeur intrinsèque des deux médailles est la même, 50 guinées, 1 200 francs.

### Science étrangère.

*Expériences sur les phénomènes calorifiques qui accompagnent les changements de volume.* — Un physicien suédois, M. Edlund, vient de publier les recherches auxquelles il s'est livré, sur les changements de température qui se produisent par suite de la dilatation ou de la contraction des corps solides. Il s'agissait de comparer les effets des changements de volume correspondant à un certain travail mécanique, avec ceux qui ont lieu sans travail. Dans le premier cas, une quantité déterminée de chaleur est absorbée ou produite, comme on le sait, par le travail mécanique; le changement de température ne peut donc pas, dans ce cas, être le même que si le travail n'existe pas. Pour démontrer cette vérité par l'expérience, M. Edlund s'est servi d'un appareil où des fils métalliques fixés à leur extrémité supérieure, étaient tour à tour tendus, détendus au moyen d'un levier horizontal chargé de poids mobiles, et auquel on avait attaché les fils par leur extrémité inférieure. Lorsqu'un fil se dilatait ou se contractait d'une quantité  $dx$ , pendant qu'on faisait glisser le poids  $p$  le long du levier, le travail mécanique absorbé ou fourni par le fil était égal à l'intégrale de  $p dx$ ; la dilatation étant, en outre, proportionnelle à la charge, et, par suite,  $dx$  proportionnel à  $dp$ , on avait pour le travail de la dilatation totale une constante multipliée par l'intégrale de  $p dp$ , c'est-à-dire par  $p^2$ . Pour produire maintenant un changement de volume sans travail, on n'avait qu'à détacher les fils brusquement du levier, au moyen d'un petit mécanisme; il se contractaient alors sous l'influence de leur élasticité seule. Le



changement de leur température était observé au moyen d'une petite pile thermo-électrique et d'un multiplicateur à miroir; la grandeur de la dilatation se déterminait par un miroir fixé au levier et dirigé vers une règle graduée verticale, comme à l'ordinaire. L'analyse aussi bien que l'expérience font voir ensuite que les excursions de l'aiguille du magnétomètre sont proportionnelles aux quantités de chaleur développées ou cédées par les fils. De cette manière, il résulte des observations de M. Edlund *que les métaux se refroidissent en se dilatant*, l'abaissement de la température étant en raison directe de la force employée pour produire la dilatation. Lorsque ensuite les mêmes corps *se contractent* en fournissant le même travail mécanique qui avait été produit pour les dilater, ils *se réchauffent* autant qu'ils s'étaient d'abord refroidis; mais *si la contraction a lieu sans travail*, la température s'élève davantage; et l'excès est proportionnel au carré des charges, ou bien au travail qu'il mesure, puisque nous avons vu que ce travail est proportionnel à  $p^2$ . Cependant ces lois n'ont plus lieu dès que la dilatation dépasse la limite d'élasticité, car alors cette dilatation est accompagnée d'une élévation, et non plus d'un abaissement de la température.

De ce qui précède, il résulte que la quantité de chaleur développée par une contraction sans travail, qui succède à une dilatation produite par le poids  $p$ , est de la forme  $ap + bp^2$ . M. Edlund se rend compte du terme  $bp^2$  par la considération suivante : Les particules d'un fil de métal qui, en se contractant, effectuent un certain travail, ont une vitesse constante; mais abandonnées à l'action de l'élasticité seule, ces particules reçoivent une accélération, et oscillent autour de leurs positions d'équilibre quand elles y sont arrivées. La force qui les ramène étant une fonction quelconque de leur distance  $y$  à la position d'équilibre, on aura

$$\frac{d^2y}{dt^2} = fy, \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 = 2 \int fy dy,$$

c'est-à-dire que le carré de leur vitesse sera proportionnel au travail de la contraction. Or, si la chaleur, comme on doit le supposer, n'est autre chose qu'un mouvement vibratoire, elle sera proportionnelle aux carrés des vitesses, et par conséquent au travail de la contraction. En donnant à la fonction  $fy$  la forme  $\alpha + \beta y$ , ce qui donnerait pour l'intégrale ci-dessus  $2\alpha y + \beta y^2$ , on aurait pour la chaleur développée l'expression indiquée par les observations, c'est-à-dire  $ap + bp^2$ , puisque la quantité  $y$ , ou la

dilatation primitive, est proportionnelle à  $p$ . Si la contraction se fait avec production de travail mécanique, il semble donc que ce travail absorbe une certaine quantité de mouvement calorifique, représentée par le terme  $bp^2$ .

R. RADAU.

### Physique.

*Ébullition et congélation, des liquides, conclusions générales de M. L. DUROUR.* — 1° Lorsque, dans des capsules de platine, de cuivre, de porcelaine, de verre, on chauffe de l'huile de lin, puis que l'on y introduit, avec des précautions convenables, de petites quantités d'eau qui tombent au fond de la couche d'huile, cette eau peut arriver bien au-dessus de 100° avant de bouillir. Des gouttes aqueuses ont ainsi atteint plus de 150°; — 2° Lorsque l'eau ordinaire (non purgée d'air) est introduite dans un mélange convenable d'essence de girofle et d'huile de lin, elle flotte en équilibre dans ce milieu de même densité. Si on la chauffe dans ces conditions, sa température dépasse toujours 100° avant que l'ébullition ait lieu. Des sphères d'eau ont été amenées ainsi à 178°; — 3° Lorsque l'eau n'est pas placée dans un vase solide, mais qu'elle flotte soutenue dans un fluide de même densité, elle peut subsister à l'état liquide (sans changement de pression) jusqu'à — 20° d'une part et 178° d'une autre, c'est-à-dire durant 198° du thermomètre; — 4° Diverses dissolutions salines, chauffées sur un bain de soufre en fusion et sous une couche d'huile, peuvent atteindre des températures supérieures à celle de leur ébullition ordinaire sans changer d'état; — 5° Des sphères de chloroforme, flottant en équilibre dans une dissolution de chlorure de zinc de même densité, peuvent être chauffées jusqu'à 97 et 98° sans bouillir; — 6° L'acide sulfureux liquide, flottant en équilibre entre deux couches inégalement denses d'acide sulfurique convenablement étendu d'eau, a pu être conservé jusqu'à + 8° sans que l'état gazeux se produisit; — 7° Dans les conditions particulières de ces expériences, l'ébullition intervient tantôt spontanément, tantôt sous l'influence d'actions moléculaires étrangères; — 8° Le contact des corps solides, surtout des corps poreux, est très-généralement une cause provocatrice de l'ébullition; — 9° L'électricité, comme agent spécial, ne paraît pas agir pour déterminer l'ébullition de l'eau surchauffée; —

10° La décomposition, par un courant électrique, de l'eau surchauffée, et le dégagement gazeux qui en résulte, sont une cause provocatrice de l'ébullition; — 11° Les retards d'ébullition dans les liquides ne peuvent pas être attribués à une adhésion pour les parois des vases dans lesquels ils sont chauffés; — 12° Les retards d'ébullition, et toutes les irrégularités qui s'y rattachent, s'expliquent convenablement en les attribuant aux liaisons moléculaires, à la cohésion intérieure des liquides; — 13° Les causes qui produisent l'ébullition sont celles qui viennent modifier ou détruire ces liaisons moléculaires; — 14° Les retards d'ébullition, et les retards de solidification des liquides se produisent dans des circonstances semblables, et disparaissent sous des influences semblables également; — 15° La chaleur seule, agissant dans les liquides sans le concours d'influences moléculaires étrangères, ne détermine pas leur ébullition à une température constante pour chaque pression; — 16° L'ébullition d'un liquide, à une pression déterminée, peut se produire à des températures variables suivant les conditions physiques dans lesquelles il est placé; ces températures sont égales ou supérieures à celle à laquelle la force élastique de la vapeur du liquide fait équilibre à la pression extérieure.

## PHOTOGRAPHIE.

**Planchette photographique de M. Auguste Chevallier.**

(Suite et fin.)

*Plan construit à Arras.* — « Toutes ces assertions ne sont que les résultats des opérations que nous avons faites, tant en examinant l'appareil qu'en nous en servant nous-même. Sur notre invitation M. Chevallier n'a pas hésité à venir à Arras pour mettre son instrument à l'épreuve. Ni les officiers qui ont pris part à nos expériences, ni moi, ne sommes habiles photographes, en sorte que nos tours d'horizon n'ont pas la netteté que l'on obtiendrait avec plus d'expériences et des substances meilleures; mais cette question de netteté de l'image dans les épreuves obtenues par un mouvement continu de rotation, résolue avec succès par MM. Martens, Garella, Baldus et tant d'autres, est un progrès accompli en photographie et ne peut pas être ici une objection.

Nous avons opéré : 1° par secteurs fixes de 5° chacun ; 2° par un mouvement continu. Non-seulement les deux modes ont donné des résultats identiques ; mais le plan du front de la citadelle d'Arras exécuté à la suite de ces opérations, a fourni un résultat complètement d'accord avec les plans très-exacts déposés à l'école régimentaire du génie.

Nous pouvons donc affirmer l'excellence de cet instrument, à la suite du colonel Valdès qui s'en est servi chez l'inventeur, et en a adressé un rapport à S. E. le général Zara del Valle, commandant le génie espagnol, et surtout de M. le commandant Benoît, qui fait autorité en cette matière, et qui dans son rapport s'exprime ainsi :

« L'ingénieur procédé photographique imaginé par M. Chevalier est exempt d'erreur, d'une exécution très-rapide, et n'exige pas, dans le triangulateur, d'autre connaissance spéciale que celle de la photographie. »

Outre ses applications à la topographie ordinaire, cet instrument est susceptible d'un grand nombre d'autres qui ne manquent pas d'intérêt. On peut avec la planchette photographique relever, comme l'indiquait Gay-Lussac, des scènes qui se passent presque simultanément en des points divers de l'horizon ; on obtiendrait par exemple, sans erreur possible, ainsi que l'indique M. Benoît dans son rapport, les positions des corps d'armée sur un champ de bataille pendant les phases principales de l'action. Dans une place assiégée, quelle facilité ne donnerait-il pas pour surveiller, d'un endroit élevé, d'un clocher, par exemple, les mouvements de l'ennemi, et les transmettre à l'armée de secours pour éclairer ses opérations ?

Il n'entre point dans notre sujet de parler des applications commerciales de cet instrument, des propriétés anamorphiques des tours d'horizon, du rétablissement du parallélisme des verticales par des miroirs, soit cylindriques, soit coniques, ni des curieux résultats géométriques que donne la considération de ces espèces d'anamorphoses.

Nous taisons également l'application qu'on en fait pour obtenir le panorama sur la surface extérieure d'un prisme ou d'un cylindre fixe, à l'inverse de ce qui s'est fait jusqu'à présent.

Nous ne nous arrêtons un instant qu'à l'application la plus heureuse de toutes, celle qui, dans l'avenir, promet les résultats les plus utiles et les plus étonnants ; je veux parler de son utilité dans la géodésie des pays inconnus. Et M. Faye, lui-même, quand

il faisait avec chaleur l'éloge des opérations géodésiques de M. d'Abbadie en Ethiopie, ne se doutait pas, sans doute, qu'il plaidait la cause de l'instrument de M. Chevallier.

Car ce que M. d'Abbadie fit avec tant de peine et de courage pendant de longues années, la planchette photographique le donne avec la plus grande facilité ; que le voyageur se contente de numérotter ses épreuves de tours d'horizon successifs, et il pourra, après deux ou trois ans ou plus, de voyages à travers les pays les moins connus, construire à loisir des cartes très-exactes ; en un mot, le nouvel ouvrier que nous présente M. Chevallier est tout prêt, il ne demande qu'à faire son tour du monde.

Enfin l'on a sanctionné récemment, par un décret, l'utilité de la photographie au point de vue militaire : le décret rendu ne se proposait pas d'employer d'autre instrument que la chambre noire ordinaire ; or, voici qu'un appareil nous donne des éléments de mesure très-exacts, en même temps qu'il ne perd aucune des propriétés du premier ; il est donc naturel que la planchette photographique appelle l'attention des gens compétents, qu'elle soit proposée comme type des instruments de photographie militaire, et que M. Chevallier trouve là une première récompense de ses efforts et de ses longs sacrifices. »

Bien que depuis sa première apparition, la planchette photographique ait subi de notables perfectionnements, qu'elle ait été simplifiée comme mécanisme, rendue plus légère, plus portable, et plus en rapport avec sa destination, le principe étant resté le même que celui de l'instrument décrit par M. Benoit, nous ne reproduirons pas la description qu'en fait M. Paté. Nous renverrons à la note de cet officier dont la publication doit être faite prochainement *in extenso*, avec plan d'appareil, et plan du front de la citadelle d'Arras, fait avec les matériaux fournis par l'instrument, épreuves par secteurs fixes.

Une instruction spéciale traitant de l'emploi de l'instrument, de l'usage à faire des images pour produire successivement des plans topographiques, des cartes orographiques, et enfin des cartes géographiques, suivra et complètera la note de M. Paté.

---

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séances publique du lundi 23 décembre 1864.*

PRIX PROPOSÉS POUR LES ANNÉES 1862, 1863 ET 1864

## SCIENCES MATHÉMATIQUES

**I. Grands prix de mathématiques.** — 1° *Perfectionnement de la théorie mathématique des marées.* Deux pièces ont été reçues au secrétariat, mais aucune d'elles n'a paru mériter le prix. La commission propose à l'Académie de remettre encore la question au concours, pour 1862, en modifiant profondément son énoncé ainsi qu'il suit : « Discuter avec soin et comparer à la théorie les observations des marées faites dans les principaux ports de France. » 3 000 fr. Terme de rigueur 1<sup>er</sup> juin 1862.

2° « Prix relatif à la théorie des phénomènes capillaires. » — L'avis unanime de la commission est de proroger le Concours jusqu'à l'année 1863. Un seul mémoire a été présenté depuis la dernière prorogation, mais ce travail est inachevé.

3° « Prix pour un perfectionnement important à la théorie géométrique des polyèdres. » Huit mémoires ont été envoyés au concours, mais aucun d'eux n'a été jugé digne du prix par la commission. Elle propose de remettre la question au concours pour 1863. 3 000 fr. Terme de rigueur, 1<sup>er</sup> janvier 1863.

4° « Trouver quel doit être l'état calorique d'un corps solide homogène indéfini, pour qu'un système de lignes isothermes, à un instant donné, reste isotherme après un temps quelconque, de telle sorte que la température d'un point puisse s'exprimer en fonction du temps et de deux autres variables indépendantes. » La commission décide qu'il n'y a pas lieu à décerner le prix, et elle propose à l'Académie de remettre la question au concours. 3 000 fr. Terme de rigueur, 1<sup>er</sup> janvier 1863.

5° « Résumer, discuter et perfectionner en quelque point important les résultats obtenus jusqu'ici dans la théorie des courbes planes du quatrième ordre. » 3 000 fr. Terme de rigueur, 1<sup>er</sup> octobre 1862.

**II. Prix extraordinaire de 6 000 fr., sur l'application de la vapeur à la marine militaire.** — La commission chargée d'examiner les mémoires, n'a trouvé aucun travail qui rentrât dans le programme de ce prix. Elle propose que le même sujet soit de

nouveau mis au concours, et que les pièces destinées à concourir soient adressées au secrétariat de l'Institut, avant le 1<sup>er</sup> novembre 1862.

III. *Prix Bordin.* — « Déterminer par l'expérience les causes capables d'influer sur les différences de position du foyer optique et du foyer photogénique. » — La commission propose à l'Académie de proroger le concours jusqu'au 1<sup>er</sup> mai 1862, et de conserver les droits acquis par les deux concurrents dont les mémoires ont été présentés avant le 1<sup>er</sup> mai 1861 ; ces concurrents se trouveraient par là autorisés à envoyer des suppléments à leurs travaux, qui laissent à désirer, surtout pour la partie expérimentale. Ces suppléments devront reproduire la devise dont les auteurs ont déjà fait usage.

Ce prix consistera en une médaille d'or de la valeur de 3 000 fr. Terme de rigueur 1<sup>er</sup> mai 1862.

IV. *Prix Trémont.* — Feu M. le baron de Trémont, par son testament en date du 5 mai 1847, a légué à l'Académie des sciences une rente de 1 100 fr., pour aider dans ses travaux tout savant, ingénieur, artiste ou mécanicien, auquel une assistance est nécessaire « pour atteindre un but utile et glorieux pour la France. »

Un décret en date du 8 septembre 1856 a autorisé l'Académie à accepter cette fondation.

En conséquence, l'Académie annonce que, dans sa séance publique de 1864, elle accordera la somme provenant du legs Trémont à titre d'encouragement à tout [« savant, ingénieur, artiste mécanicien » qui, se trouvant dans les conditions indiquées, aura présenté, dans le courant de l'année, une découverte ou un perfectionnement paraissant répondre le mieux aux intentions du fondateur.

V. *Prix fondé par madame la marquise de Laplace.* — Une ordonnance royale a autorisé l'Académie des sciences à accepter la donation qui lui a été faite, par madame la marquise de Laplace, d'une rente pour la fondation à perpétuité d'un prix consistant dans la collection complète des ouvrages de Laplace.

Ce prix sera décerné, chaque année, au premier élève sortant de l'École polytechnique.

## SCIENCES PHYSIQUES.

I. *Grand prix proposé pour 1863.* — « De la production des animaux hybrides au moyen de la fécondation artificielle. » —

On sait que chez les animaux supérieurs où la fécondation s'opère dans l'intérieur du corps de la femelle, la reproduction ne peut avoir lieu que par le concours d'individus de la même espèce ou d'espèces très-voisines qui appartiennent à un même genre naturel. Il serait intéressant de savoir si, chez les animaux dont les œufs sont fécondés après la ponte, les produits hybrides peuvent résulter du mélange d'animaux plus dissemblables entre eux. Il serait également important de constater s'il existe ou non quelque relation entre la viabilité des animaux anormaux ainsi obtenus et le degré d'hétérogénéité de leurs parents. En opérant sur des espèces dont les générations se succèdent rapidement, on pourrait aussi espérer obtenir des résultats intéressants au sujet de la fécondité des hybrides et du degré de fixité de leurs caractères zoologiques. L'Académie décernera un prix de 3 000 francs au meilleur travail qui lui sera adressé sur ce sujet. Terme de rigueur, 31 décembre 1862.

**II. Prix Alkumbert pour les sciences naturelles.** — « La détermination des phénomènes relatifs à la reproduction des polypes et des acalèphes. » Aucune pièce n'étant parvenue, l'Académie retire cette question et la remplace par le sujet suivant : « Étude expérimentale des modifications qui peuvent être déterminées dans le développement de l'embryon d'un animal vertébré par l'action des agents extérieurs. » Des expériences faites il y a un quart de siècle par Geoffroy Saint-Hilaire tendent à établir qu'en modifiant les conditions dans lesquelles l'incubation de l'œuf des oiseaux s'effectue, on peut déterminer des anomalies dans l'organisation de l'embryon en voie de développement. L'Académie désire que ce sujet soit étudié de nouveau et d'une manière plus complète soit chez les oiseaux, soit chez les batraciens ou les poissons. 2 500 francs. Terme de rigueur, 1<sup>er</sup> avril 1862.

**III. Prix Bordin.** — 1<sup>o</sup> Prix de 1859 remis à 1861 : « Étudier la distribution des vaisseaux du latex dans les divers organes des plantes et particulièrement leurs rapports ou leurs connexions avec les vaisseaux lymphatiques ou spiraux ainsi qu'avec les fibres du liber. » La commission ne pense pas qu'il y ait lieu de décerner à l'unique concurrent le prix proposé pour 1861; mais elle demande qu'il soit accordé à ce savant une mention très-honorable. En même temps elle est d'avis que la même question soit remise au concours pour l'année 1863, dans les termes dans les-



quels elle a été formulée. 3 000 fr. Terme de rigueur, 31 décembre 1862.

2° *Prix proposé en 1861 pour 1863.* — La classification naturelle du règne végétal, but des efforts de la plupart des botanistes depuis la fin du siècle dernier, a été généralement fondée sur la considération des organes reproducteurs ; la coïncidence de modifications essentielles et constantes dans la structure des organes de nutrition de la tige en particulier, n'a été constatée d'une manière générale que pour les divisions du premier ordre, les monocotylédones et les dicotylédones.

Cette coïncidence entre les caractères tirés des organes reproducteurs et des organes végétatifs s'étend-elle aux groupes naturels d'une moindre importance, aux classes ou aux familles naturelles ? Dans ce cas, quels sont dans la structure de ces organes de nutrition les caractères constants dans une même famille, ceux au contraire d'une moindre valeur et sujets à variation ?

On conçoit toute l'importance qu'aurait, pour rendre plus solides les bases de la classification naturelle et pour apprécier la valeur des caractères fournis par l'anatomie végétale, la solution de cette question.

Frappé de l'intérêt de semblables recherches pour les progrès de la méthode naturelle, l'Académie propose la question suivante pour le prix Bordin de 1863 : « Déterminer par des recherches anatomiques s'il existe dans la structure des végétaux des caractères propres aux grandes familles naturelles et concordant ainsi avec ceux déduits des organes de la reproduction. » Ces recherches pourraient être limitées à quelques familles, pourvu que, par la variété de leurs formes et de leur mode de végétation, elles puissent conduire à des conclusions qui s'appliqueraient avec beaucoup de probabilité à la plupart des groupes naturels. Les concurrents devront, dans leurs études originales, faire connaître avec précision, par des descriptions et des figures, la nature et la disposition des tissus des tiges qu'ils auront observées ; ils pourront joindre des préparations microscopiques à l'appui de celles de leurs observations qui auraient le plus d'importance. Ils devront, en outre, comparer leurs observations avec celles déjà faites pour d'autres familles par d'autres auteurs, et examiner si ces dernières confirment ou infirment les résultats auxquels ils seront arrivés par leurs propres recherches. Terme de rigueur, 31 décembre 1862.

## PRIX DÉCERNÉS.

## SCIENCES MATHÉMATIQUES.

I. 1<sup>o</sup> *Prix d'astronomie; fondation Lalande.* — Dans le cours de l'année 1861, on a découvert les neuf planètes <sup>(63)</sup> *Ausonia*, <sup>(64)</sup> *Angélina*, <sup>(65)</sup> *Maximiliana*, <sup>(66)</sup> *Maïa*, <sup>(67)</sup> *Asia*, <sup>(68)</sup> *Léto*, <sup>(69)</sup> *Hesperia*, <sup>(70)</sup> *Panopée*, <sup>(71)</sup> *Niobé*, qui font toutes partie de l'anneau d'astéroïdes compris entre Mars et Jupiter.

Dans la nécessité où la commission se trouvait de faire un choix entre les auteurs des nombreuses découvertes qu'elle avait à signaler à l'attention de l'Académie, elle a été naturellement conduite à recommander à ses suffrages les trois astronomes qui, dans l'année 1861, ont découvert chacun deux planètes. Elle propose en conséquence à l'Académie d'accorder trois médailles de la fondation Lalande à MM. Tempel, Luther, et Hermann Goldschmidt. L'Académie adopte les conclusions de la commission.

2<sup>o</sup> *Prix de mécanique Montyon.* — La commission déclare qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix.

3<sup>o</sup> *Prix de statistique Montyon.* — La commission pouvait disposer de deux prix, et elle a pensé qu'elle devait les donner tous deux.

Elle décerne le prix de 1861 à M. Rigaut, pour la partie statistique de son livre intitulé : *Description et statistique agricole du canton de Wissembourg*, 1 vol. in-8°.

Elle décerne le prix réservé depuis 1857 à M. Block, pour son ouvrage en 2 volumes in-8°, sous le titre de : *Statistique de la France*.

Elle accorde une mention honorable à M. de Chastellux, pour le volume in-4° qui porte le titre de : *Territoire du département de la Moselle, histoire et statistique*.

Enfin, elle accorde également une mention honorable à M. de la Tremblais, pour les remarques judicieuses consignées dans ses mémoires intitulés : *De la mortalité dans les départements de l'Indre et du Cher (ancien Berry)*.

— La statistique de M. Rigaut inspire la confiance : il semble n'avoir parlé que de ce qu'il a pu savoir. Les diverses espèces de culture y sont passées en revue ; les prix des produits, le coût de certains travaux sont indiqués à peu près partout. Cependant,

la statistique agricole n'est au fond que le résumé de la fortune des cultivateurs, et personne ne veut faire connaître sa fortune, surtout dans les campagnes. Aussi est-il probable que M. Rigaut n'a pu échapper aux renseignements inexacts, aux mensonges intéressés que renferment les statistiques agricoles. Son grand mérite, c'est de ne pas être tombé dans la faute souvent commise dans les statistiques locales, faute qui consiste à représenter l'agriculture comme en perte continuelle. Son travail ne comprend que l'année 1857 avec détails, et l'année 1858 en résumé. Mais pour 1857 il fait ressortir un produit qui excède 1 830 000 francs, déduction faite des frais et des charges. Le canton peut donc aisément payer sur cette somme l'intérêt du sol, évalué à près de 22 millions, et les loyers des habitations. Pour 1858, le produit serait encore supérieur de 126 000 francs. Il est vrai qu'il a soin d'ajouter que ce sont là de bonnes années.

— Un travail aussi vaste que la statistique de la France, de M. Block, qui traite en quelque sorte de toutes choses, ne peut être qu'un résumé, qu'un extrait des documents multipliés que les diverses administrations et principalement les bureaux de statistique publient d'année en année. Passer en revue le territoire, la population, toutes les branches de l'administration : armée, marine, finances, cultes, instruction publique, justice civile et criminelle, agriculture, industrie, commerce, postes, télégraphes, institutions de bienfaisance et d'assurances, colonies ; discuter ensuite les consommations, et consacrer à Paris, cette ville immense, un article spécial : on conçoit que tout cela ne peut s'exécuter, même en 1 100 pages très-serrées, que sous la condition de condenser les renseignements et d'élaguer beaucoup de détails. M. Block, par la citation des sources auxquelles il a puisé, a suppléé, jusqu'à un certain point, aux retranchements qu'il ne pouvait éviter. Malgré cette difficulté inhérente à son travail, les divers chapitres de son livre offrent un ensemble instructif. C'est un répertoire qui vient au secours de toutes les mémoires.

Les quelques défauts de cet ouvrage peuvent être considérés comme en bien petit nombre, en égard à la multiplicité des faits qui y sont accumulés. Aussi votre commission regarde-t-elle cette publication comme tout à fait propre à répandre les connaissances statistiques, les seules possibles en fait d'économie sociale, et c'est là le principal motif de sa décision.

— M. de Chastellux, conseiller de préfecture de la Moselle, l'un des départements dont le territoire a subi le plus de varia-

tions, a entrepris de faire l'histoire de ces variations. Les changements ont été à la fois considérables et d'une complication extraordinaire, à cause des enclaves qui n'ont disparu qu'avec les derniers traités de délimitation. Les pertes de territoires en 1814 et 1815 ont compris 108 communes renfermant plus de 58 000 hectares, et près de 35 000 habitants. De plus il a été opéré successivement 315 réunions de petites communes dont la population au-dessous de 100 habitants ne pouvait supporter les dépenses d'une bonne organisation municipale.

— La commission, enfin, a cru devoir mentionner honorablement deux mémoires beaucoup trop succints de M. de la Tremblais sur la mortalité dans les communes des départements de l'Indre et du Cher. Elle ne peut toutefois placer que bien loin des autres ces mémoires, dont l'auteur n'a pas aperçu l'imperfection. Il a cru qu'en rapprochant les décès de 20 années et la population moyenne, on pouvait décider du plus ou moins de salubrité de chaque commune. Le principe qui l'a dirigé est souvent inexact... Malgré l'erreur qui l'a conduit à conclure un peu précipitamment, il s'est donné la peine d'examiner les conditions géologiques de chaque commune. Il ne rapporte que les conséquences de cet examen. Mais il n'a pu, dit-il, trouver dans la configuration, ni dans la composition du sol, ni dans la hauteur des points habités, ni dans la fréquence des parties boisées, ni dans le voisinage des étangs, aucune raison qui puisse expliquer les différences de grandeur du rapport des décès. La seule cause qui paraisse agir, c'est le plus ou moins d'imperméabilité du sous-sol. Partout où l'imperméabilité existe, elle est une cause puissante d'insalubrité...

Au surplus, le rapport des décès à la population recensée est assez faible dans les deux départements, 27 sur 1 000 pour le Cher et moins de 25 pour l'Indre; et il n'y a pas à s'étonner, lorsqu'on subdivise les deux termes de ce rapport en 538 parties (538 communes), de rencontrer les extrêmes de 13 et 50 sur 1 000.

II. — *Prix Trémont pour 1861.* La commission, après avoir pris connaissance des titres que plusieurs personnes pouvaient avoir à prétendre au prix Trémont, a été unanime pour le donner à M. Niepce de Saint-Victor, d'après les motifs suivants :

Le début de M. Niepce de Saint-Victor dans la science a été remarquable. Son premier travail eut pour objet de tirer des copies de gravures ou de dessins noirs sur fond blanc, en exposant ces gravures ou ces dessins à la vapeur de l'iode. L'iode se

porte sur les noirs, et lorsqu'on applique la gravure ou le dessin iodé sur un papier collé à l'amidon, les traits de la gravure ou du dessin se reproduisent en bleu sur le papier amidonné, parce que l'iode abandonne les noirs de la gravure ou du dessin pour s'unir de préférence à l'amidon du papier blanc.

M. Niepce a fait faire un progrès considérable à la photographie, en étendant sur une plaque de verre du blanc d'œuf renfermant de l'iodure de potassium; lorsque l'enduit est sec, il l'imprègne de la liqueur d'acéto-nitrate d'argent de M. Blanquart-Évrard, puis il expose la plaque à l'action de la lumière dans la chambre noire. Il obtient ainsi une épreuve inverse au moyen de laquelle il peut tirer un grand nombre d'épreuves directes, en l'appliquant sur des surfaces imprégnées de matière sensible à l'influence de la lumière, qu'il expose ensuite au soleil.

M. Niepce a démontré le fait remarquable que certains corps reçoivent des rayons du soleil la faculté d'agir ensuite dans l'obscurité sur des matières sensibles à la lumière, comme si les premiers corps étaient eux-mêmes lumineux, de sorte que le soleil leur communique une activité qu'ils conservent des mois entiers dans l'obscurité.

M. Niepce, en partant des belles recherches de M. Edmond Becquerel sur la coloration des matières sensibles par la lumière, a reconnu encore une action fort remarquable du chlorure de plomb, sous le double rapport du blanc et de la durée de la couleur de l'image soumise à l'influence de la lumière. M. Niepce présentera bientôt ce travail à l'Académie.

M. Niepce est un exemple de ce que peut une vocation décidée. Sorti de l'école d'officiers de cavalerie de Saumur, il s'est fait un nom dans la science par des travaux marqués au coin de l'originalité; l'Académie les a toujours accueillis avec sympathie, indépendamment de l'intérêt que lui inspirait l'auteur, qu'elle savait étranger à toute institution scientifique, et dont les premières recherches, commencées loin de la capitale, avaient été accomplies heureusement dans la caserne, où le retenaient ses devoirs militaires, qu'il a toujours accomplis scrupuleusement.

Lorsque M. Niepce a généreusement abandonné ses découvertes au public, qu'il n'a jamais eu la pensée d'en retirer le moindre avantage personnel, et qu'il a exécuté la plupart de ses travaux à ses frais, la commission du prix Trémont est heureuse d'annoncer qu'elle lui a décerné, à l'unanimité, ce prix pour l'année 1861.

Elle a en outre décidé qu'elle proposerait à l'Académie de prolonger le prix à M. Niepce pendant les années 1862 et 1863, ainsi que cela a eu lieu déjà pour M. Ruhmkorff. La commission se féliciterait que cette proposition fût accueillie, parce qu'elle y verrait la preuve qu'elle ne s'est pas trompée sur l'estime que l'Académie accorde aux travaux de M. Niepce de Saint-Victor. L'Académie adopte cette proposition.

III. — *Prix fondé par madame la marquise de Laplace.* — Le président remet les cinq volumes de la *Mécanique céleste*, l'*Exposition du Système du monde* et le *Traité des probabilités*, à M. Genreau (Philippe), né le 18 mai 1840, à Dijon (Côte-d'Or), sorti le premier de l'École polytechnique, le 1<sup>er</sup> novembre 1861, et entré le premier à l'École des mines.

IV. — *Prix de physiologie expérimentale.* — Parmi les travaux nombreux qui ont été envoyés cette année au concours, la commission a distingué ceux de M. Hyrtl, de Vienne, et ceux de M. Kühne, de Berlin.

M. Hyrtl est un anatomiste déjà très-anciennement connu dans la science par ses travaux d'anatomie humaine et comparée. Les ouvrages de cet auteur sur lesquels la commission a eu à porter son jugement sont un *Traité de dissection ou de l'art de l'anatomiste*, publié en 1860, et une série de mémoires sur l'anatomie comparée insérés dans les *Resueils de l'Académie de Vienne*, de 1849 à 1860. Bien que les travaux de M. Hyrtl soient essentiellement relatifs à l'anatomie, ils n'en ont pas moins une grande importance physiologique. Par ses études d'anatomie comparée, il a préparé la voie au physiologiste en lui faisant connaître des appareils organiques nouveaux ou encore mal décrits, et en lui signalant ainsi, dans certains cas, les animaux chez lesquels existent les dispositions anatomiques les plus favorables à la solution de certains problèmes physiologiques.

— M. Kühne, de Berlin, est un jeune physiologiste, habile expérimentateur et très-versé dans l'étude des sciences physico-chimique. Ses recherches sont relatives aux propriétés des tissus musculaires et nerveux.

Depuis Haller on controverse en physiologie la question de l'irritabilité musculaire, c'est-à-dire la question de savoir si l'irritabilité du nerf et l'irritabilité du muscle ne sont qu'une propriété commune ou deux propriétés distinctes pouvant être indépendantes l'une de l'autre dans leurs manifestations. Il fallait, pour démontrer cette indépendance du muscle et du nerf admise par

Haller, prouver expérimentalement que chacun de ces tissus se comporte différemment à l'égard des agents qui sont capables soit de détruire leurs propriétés, soit les exciter. M. Kühne a démontré qu'il y a des excitants chimiques qui sont spécifiques : les uns pour les nerfs, les autres pour les muscles. Ainsi les acides minéraux à l'état de dilution agissent comme excitants sur le muscle et non sur le nerf. Certains sels, tels que le chlorure de sodium, sont dans le même cas, etc. L'acide lactique, la glycérine et quelques autres substances sont au contraire des excitants du nerf, et non du muscle. Cette sensibilité du muscle à l'excitation d'une substance chimique déterminée qui est sans action sur le nerf, de même que le cas inverse, deviennent ici des preuves évidentes de l'indépendance des propriétés physiologiques des tissus musculaires et nerveux.

M. Kühne a été conduit à étudier la cause de la mort instantanée avec raideur musculaire chez les animaux échauffés. Il a reconnu qu'il existe dans les muscles une substance précipitable par la chaleur, qui se coagule en amenant la raideur musculaire, précisément à la température où meurent les animaux, à 34° pour les muscles de grenouilles, à 45° pour les muscles de mammifères, à 48° pour les muscles d'oiseaux. Il en résulte que dans ces cas la mort devient la simple conséquence d'une action physique de la chaleur sur les propriétés de cette matière coagulable des muscles laquelle, ainsi qu'on le voit, est bien plus altérable par la chaleur que les autres matières albumineuses du sang.

A l'aide de réactifs appropriés pour rendre les tissus transparents, M. Kühne a encore pu suivre la fibre nerveuse primitive jusque vers la fibre musculaire, et voici le mode de terminaison qu'il a constaté.

Lorsqu'une fibre nerveuse motrice arrive dans un muscle, elle est constituée par ses trois éléments : le cylindre d'axe, la moelle nerveuse et l'enveloppe. Bientôt cette fibre nerveuse, en cheminant au milieu des fibres musculaires, se subdivise d'une manière dichotomique et tous les éléments participent à cette division, c'est-à-dire que la moelle et l'enveloppe nerveuse accompagnent toujours le cylindre d'axe. Ces divisions et subdivisions vont en se répétant jusqu'à ce qu'une fibre nerveuse motrice ait pu fournir de 15 à 20 filaments terminaux. On voit de la sorte qu'une seule fibre nerveuse qui entre dans un muscle peut exciter jusqu'à 20 fibres musculaires, ce qui explique la disproportion apparente au premier abord entre le muscle et le nerf. Une fois

qu'une de ces dernières divisions nerveuses est arrivée en contact avec une fibre musculaire, l'enveloppe nerveuse s'accole et s'unit à l'enveloppe de la fibre musculaire. Il n'y a pas non plus pénétration de la moelle nerveuse. Le cylindre d'axe seul perce le sarcolemme et se prolonge dans le tube musculaire au milieu de la substance contractile, où il disparaît en donnant naissance à ses extrémités à des espèces de noyaux qui semblent constituer des organes nerveux d'une nature spéciale.

La commission signale encore deux physiologistes, M. Chauveau et M. Colin qui se livrent à des expériences longues et difficiles, mais qui ont besoin d'être continuées et méritent à leurs auteurs les encouragements de l'Académie.

V. *Prix des arts insalubres*. — La commission, après avoir pris connaissance de onze pièces qui ont été envoyées à son examen, est d'avis qu'il n'y a pas lieu cette année à décerner un prix

VI. *Prix de médecine et de chirurgie*. — La commission a cru devoir proposer à l'Académie de donner *un seul prix de 2 500 fr.* à MM. Ludger Lallemand, Maurice Perrin et Duroy, pour leur travail intitulé : *Du rôle de l'alcool et des anesthésiques dans l'organisme*.

Et d'accorder cinq mentions honorables : 1° à M. Haspel et à M. Rouis, pour leurs travaux sur les maladies du foie en Algérie, à chacun 1 500 fr.;

2° A M. Dutrouleau, pour son *Traité des maladies des Européens dans les pays chauds* (régions tropicales), 1 500 fr.;

3° A M. Henri Roger, pour ses *Recherches cliniques sur l'auscultation de la tête*, 1 200 fr.;

4° A M. Huguier, pour son *Mémoire sur les allongements hypertrophiques du col de l'utérus*, 1 500 fr.;

5° A M. Laboulbène, pour ses *Recherches cliniques et anatomiques sur les affections pseudo-membraneuses*, 1 000 fr.

Les recherches de MM. Ludger Lallemand, Perrin et Duroy, se résument ainsi : L'alcool ingéré dans l'estomac ou injecté dans les veines est absorbé. Introduit dans la circulation, il se répand dans tous les tissus; il s'accumule dans le foie et dans les centres nerveux; il fait un séjour assez long dans l'économie; il est éliminé en nature par les poumons, par la peau et principalement par les reins. La localisation de l'alcool dans certains organes explique son influence pathogénique sur certaines maladies constitutionnelles et organiques du foie, du système nerveux et des reins : pour l'encéphale, l'ivresse, le delirium tremens, la folie



alcoolique, l'épilepsie des ivrognes, le tremblement ébriex, la paralysie alcoolique, etc.; pour le système gastro-hépatique, la dyspepsie, l'ictère grave des ivrognes, la cirrhose du foie; pour les reins, la maladie de Bright.

Nous croyons superflu d'exposer les résultats des études de M. Lallemand, Perrin et Duroy sur les anesthésiques, l'éther, le chloroforme, l'amylène, etc., qui ne sont qu'une partie très-accessoire et moins étudiée de leur travail.

— M. Haspel, ancien médecin en chef des hôpitaux en Algérie, et aujourd'hui médecin de l'hôpital militaire de Strasbourg, a incontestablement le mérite d'avoir le premier appelé l'attention sur la fréquence de la suppuration du foie dans la province d'Oran, et d'avoir insisté sur ses rapports avec les fièvres paludéennes et la dysenterie. Ses travaux ont non-seulement jeté une vive lumière sur l'étiologie et le traitement des maladies hépatiques, mais ils sont devenus le point de départ de nouvelles études et de nouvelles observations.

— Après une pratique de onze années en Algérie, M. Rouis a pu présenter de la manière la plus fidèle et la plus complète une description générale de cette même suppuration du foie. Les altérations du foie ont été suivies dans toutes leurs phases et étudiées dans tous les éléments de l'organe : dans son tissu propre, dans les vaisseaux sanguins, dans les vaisseaux lymphatiques et dans les canaux excréteurs de la bile. En outre, M. Rouis a décrit avec le plus grand soin tous les désordres que les suppurations du foie peuvent déterminer dans les organes qui sont en rapport plus ou moins direct avec ce viscère, tels que le diaphragme, les poumons, la plèvre, le péricarde, les parois thoraciques et abdominales, la veine porte et les reins.

— Attaché pendant trente ans au service médical de la marine, M. Dutrouleau a été souvent à même d'observer les maladies endémiques qui règnent dans les pays chauds. Il en a fait l'objet d'une étude spéciale, qu'il a poursuivie avec un zèle digne d'éloges. Il a pu étudier sur les lieux mêmes et sous toutes leurs formes ces maladies, dont la marche est souvent insidieuse et l'issue promptement funeste. On lui doit une relation très-bien faite d'une épidémie de dysenterie qui a régné en 1850 à la Martinique, un travail très-remarquable sur une épidémie de fièvre jaune observée à la Guadeloupe, et de nombreux documents sur les fièvres paludéennes dans les pays chauds.

— Après avoir posé les règles de l'auscultation de la tête, M. Ro-

ger distingue les bruits qu'on peut percevoir dans cette partie du corps en bruits physiologiques et en bruits pathologiques. Les uns, bruits extrinsèques, se composent des bruits de la voix et du bruit de la déglutition : un autre est un bruit intrinsèque, le souffle céphalique. D'après l'analyse de quarante et une observations, M. Roger conclut, à l'encontre des médecins américains, que ce souffle n'est pas toujours un phénomène pathologique, qu'il peut aussi appartenir à l'état normal ; que la persistance des fontanelles est la condition *sine qua non* de sa perception, et qu'une fois la fontanelle antérieure fermée, il est impossible de l'entendre en auscultant sur le crâne. Il a reconnu, en outre que ce souffle est un bruit indicateur de l'altération du sang (anémie), très-difficile à constater par l'exploration du cou et de la région cardiaque chez les enfants en bas âge.

— M. Huguier a beaucoup contribué à répandre la connaissance d'une maladie longtemps ignorée, les allongements hypertrophiques du col de l'utérus, en en donnant une description exacte. Cette prolongation n'est souvent qu'une simple incommodité. Dans quelques cas, elle a été accompagnée de stérilité, et on y a remédié, d'une manière très-heureuse, par l'ablation de la partie hypertrophiée.

— M. Laboulbène a entrepris de longues et laborieuses recherches sur les fausses membranes et les affections pseudo-membraneuses. Il a nettement établi que les fausses membranes qui ne s'organisent pas et qui siègent le plus souvent sur des membranes muqueuses sont composées en grande partie de fibrine exsudée ; tandis que les fausses membranes qui s'organisent et qui occupent presque toujours les surfaces des membranes séreuses renferment peu de fibrine unie au blastème, dans l'intérieur duquel les éléments embryoplastiques peuvent se former.

— La commission a réservé pour un jugement ultérieur : les recherches de MM. Landouzy, Billod, Costallat, sur la *pellagre*, maladie dont l'histoire a été mise au concours pour l'année 1864 ; un travail de M. Larcher, sur l'*hypertrophie normale du cœur*, pendant la grossesse ; une monographie de la *thrombose et de l'embolie* par M. Cohn, enfin des recherches sur la *trichina spiralis* et le développement du *pentatosme* par M. Leuckaert.

Elle signale les recherches de M. Voisin et de M. Gallard sur les *hématocèles péri-utérines spontanées* ; celles de M. Robin, continuées par M. Eugène Nélaton, sur les *tumeurs a myéloplaxes* ;

un fort bon travail de M. Demarquay sur les *tumeurs de l'orbite*, les observations de M. Magne en faveur de l'*oblitération du sac lacrymal* dans le traitement de la tumeur et de la fistule lacrymales, les recherches de M. Auburtin sur le *rhumatisme cérébral*, le traité de M. Nonat sur les *maladies l'utérus*. Enfin, la commission a pensé que le jugement d'un travail de M. de Castelnau, intitulé *De l'interdiction des aliénés*, et dans lequel l'auteur propose la réforme d'une loi qu'il considère comme contraire aux principes de la science et aux droits de l'humanité, appartenait surtout à l'Académie des sciences morales et politiques. Toutefois, cet ouvrage ayant pour base des considérations physiologiques d'un ordre très-élevé, la commission a cru devoir le signaler à l'attention des moralistes, des jurisconsultes et des médecins.

VIII. *Prix Jecker*. — La section de chimie, à l'unanimité, décerne le prix Jecker, pour l'année 1861, à M. Pasteur.

La section de chimie se garde bien de faire une distinction entre des travaux fort divers dont le grand mérite à ses yeux est précisément la continuité des premiers avec les derniers. Les vérités qu'ils établissent ont une précision, une netteté incontestables, et à cause de ce qu'ils se continuent, leur complexité et le nombre de leurs relations va sans cesse en croissant.

La précision et la clarté les caractérisent... on ne s'aperçoit de la fécondité des inductions auxquelles le sujet qu'il traite actuellement l'a conduit, que dans des travaux subséquents, parce que les inductions qu'il s'était réservées n'apparaissent au public qu'après être passées à l'état de vérités démontrées. C'est en les examinant d'abord dans l'ordre chronologique, et en en considérant ensuite l'ensemble, qu'on peut apprécier la rigueur des jugements du savant dans les conclusions qu'il en déduit, et la perspicacité d'un esprit pénétrant qui, fort des vérités qu'il a trouvées, se porte en avant pour en établir de nouvelles.

---

## VARIÉTÉS.

### **Discours sur les progrès des sciences dans les départements pendant la dernière période décennale**

Prononcé par M. MILNE-EDWARDS, président de l'Académie des sciences, le 25 novembre 1861, à la distribution des récompenses aux Sociétés savantes (*Fin*).

La physique est, de toutes les sciences expérimentales, celle qui exige le plus d'instruments coûteux et l'intervention la plus fré-

quente de mécaniciens habiles. C'est donc à cette branche de nos études que semblerait s'appliquer avec le plus de raison, la comode excuse de ceux qui attribuent leur peu d'activité à des difficultés inhérentes à l'habitation de la province. Mais il est à remarquer que la liste des physiciens de nos départements qui ont obtenu un juste renom, est tout aussi longue que celle des adeptes de chacune des sciences dont je viens de mentionner les progrès récents.

En portant les yeux dans cette direction, j'aperçois en première ligne, le vénérable Delezenne, de Lille, à qui l'optique et l'électricité doivent des instruments ingénieux et des recherches aussi variées qu'intéressantes. Mu par des sentiments dont ses concitoyens doivent être reconnaissants, ce savant n'a jamais voulu publier ses travaux ailleurs que dans les mémoires de la société scientifique de la ville où il réside ; mais ils sont bien connus des physiciens, et ils ont valu à leur auteur la plus haute distinction que l'Académie des sciences pouvait leur décerner : le titre de correspondant de l'Institut.

M. Abria, de Bordeaux, a suivi l'exemple de M. Delezenne, et, en explorant avec talent et persévérance un champ nouveau, ouvert par les découvertes de Faraday, il a fait sur les phénomènes d'induction des travaux importants.

A Toulouse, M. Boisgiraud avait déjà continué de la même manière l'œuvre d'Ampère ; et aujourd'hui nous voyons à Grenoble, M. Quet, avec un talent remarquable, compléter les travaux de Fresnel et de Cauchy sur la diffraction.

M. Favre, de Marseille, a enrichi la science de beaucoup de faits nouveaux et bien constatés, relatifs au dégagement de la chaleur dans la pile, à la condensation des gaz par les corps solides, aux courants hydro-électriques, aux relations qui existent entre les actions calorifiques, électro-dynamiques et chimiques, à l'équivalent mécanique de la chaleur et à plusieurs autres sujets d'un grand intérêt. Ses travaux sont fort estimés, et honorent le corps enseignant, dont il est un des membres les plus distingués.

Enfin je devrais citer également ici les noms de M. Bertin, de Strasbourg, de M. Nicklès, de Nancy, et de plusieurs des professeurs de nos lycées. Ceux-ci comprennent aujourd'hui qu'ils ont pour mission d'élargir le domaine de la physique, aussi bien que d'enseigner cette science à leurs jeunes élèves, et bien peu d'entre eux manquent à ce double devoir. Plusieurs se sont particulièrement distingués par leurs recherches expérimentales, par exemple,

M. Lallemand, M. Viard, M. Séguin, M. Wolf, M. Drion et M. Terquem neveu. J'ajouterai qu'on doit à M. Daguin un traité de physique très-estimé, et que M. Billet a publié sur l'optique un ouvrage important. Je ne parle pas des brillantes expériences de M. Morren sur la phosphorescence des gaz, parce que toutes les personnes ici présentes ont pu en être témoins.

Les hautes études mathématiques prospèrent aussi dans quelques uns de nos départements; ainsi M. Sarrus, que la faculté de Strasbourg vient de perdre, avait acquis par ses travaux un rang élevé dans la science, et les recherches de M. Dupré, de Rennes, ont été jugées dignes de l'une des grandes récompenses que l'Académie des sciences décerna en 1858.

M. Lespiault, de Bordeaux, a inséré dernièrement dans les mémoires de l'une des sociétés savantes de cette ville, un travail remarquable sur la loi de rétrogradation des nœuds de l'orbite lunaire.

M. Bourget et M. Houel se sont également occupés de mécanique céleste, et leurs recherches encore inédites ne manqueront pas d'intéresser les géomètres et les astronomes. Enfin M. Roche, de Montpellier, a prouvé depuis longtemps qu'il est à la hauteur des questions les plus difficiles, et qu'il peut les traiter en employant toutes les ressources dont dispose la science.

J'ajouterai que même les observations astronomiques ne sont pas négligées dans nos départements; et pour le prouver, il me suffirait de rappeler ici les noms bien connus de M. Valz, à Marseille, de M. Petit à Toulouse, et de M. le docteur Lescarbault, dans un village de la Beauce.

Le long, mais incomplet dénombrement que je viens de faire, prouve assez que dans nos provinces il n'est aucune science qui ne soit cultivée avec succès, et j'avouerai même qu'en songeant à tout ce que j'ai dû omettre, ainsi qu'à tout ce dont j'ai fait mention, je ne suis pas exempt d'un peu de surprise; car avant d'avoir, pour la première fois, réuni dans un seul cadre ces œuvres si nombreux et si variés, je ne me rendais pas suffisamment compte de l'importance de l'ensemble ainsi formé.

Comment se fait-il donc, qu'en présence de tant de services rendus journellement aux sciences, on puisse dire qu'en France le mouvement intellectuel est concentré à Paris, et que la province n'y participe que faiblement?

Cette erreur dont il importe de signaler et de détruire les causes, dépend sans aucun doute, en grande partie, de la dispersion des savants de nos départements, en partie de l'insuffisance des

moyens de publicité dont ces hommes laborieux disposent, et du peu de retentissement donné jusqu'ici aux récompenses que l'État leur accorde. Mais dans un pays comme la France, où les productions de l'esprit ont toujours été une des gloires nationales ; où les titres scientifiques sont des titres de noblesse, et où le développement des forces intellectuelles de la société est un objet de constante sollicitude pour l'administration, ces obstacles ne pouvaient subsister toujours, et nous venons d'entendre de la bouche de M. le ministre que le gouvernement veut s'appliquer avec persévérance à mettre en lumière les droits de chacun à la reconnaissance de tous, à faciliter les travaux scientifiques partout où on les entreprend, à en exciter l'extension et à découvrir jusque dans les retraites les plus profondes le mérite, afin de le proclamer hautement et de lui accorder de justes récompenses.

C'est conformément à ces pensées généreuses et élevées, que M. le ministre a voulu avoir auprès de lui un comité consultatif qui serait chargé de réunir les travaux effectués par les différentes sociétés savantes de nos départements, ou par les personnes isolées qui se vouent à la culture des sciences, de lui en rendre compte et de lui proposer les mesures les plus utiles aux intérêts généraux.

En venant pour la première fois au milieu des nombreuses sociétés avec lesquelles ces relations doivent s'établir, je crois utile d'expliquer à nos confrères comment les membres de la section scientifique de ce comité, entendent remplir leur mission.

Ils n'ignorent pas que la réputation de toute société savante dépend essentiellement de la valeur de ses publications, et que, par conséquent, un de leurs premiers devoirs est de chercher à aplanir les difficultés, qui parfois s'opposent à l'insertion d'un travail remarquable dans le recueil de la compagnie dont ce travail émane. Ils doivent désirer aussi donner une grande publicité à tout mémoire jugé digne du patronage de l'État, et à en assurer la facile circulation parmi ceux qui ont intérêt à le connaître. Ils ne veulent ni soustraire les productions scientifiques à leurs juges ordinaires, ni y imprimer une direction spéciale. Ils comprennent que tout savant doit choisir librement la route qu'il se croit le plus apte à suivre, et, doit marquer son œuvre du cachet particulier de son esprit. En effet, les investigations qui excitent au plus haut degré le zèle de celui qui s'y livre, sont toujours celles dont la pensée première lui appartient; par conséquent le comité doit s'efforcer de développer l'initiative chez les hommes d'étude, et si parfois il

leur adresse quelques conseils, ce sera uniquement dans l'intention de les aider dans leurs recherches ; jamais pour leur dicter un sujet de travail, ou pour leur tracer un cadre qu'ils n'auraient qu'à remplir servilement.

Jadis les académies proposaient toujours pour leurs prix des questions déterminées. Dans quelques branches des connaissances humaines, cette marche est, aujourd'hui encore, préférable à toute autre, car pour certaines matières, les maîtres peuvent mieux que tout autre signaler les points dont l'examen importe le plus au progrès de leurs études spéciales. Mais pour les sciences mathématiques, physiques et naturelles, on doit laisser plus de latitude aux investigateurs. Et l'expérience nous semble avoir prouvé que dans tout concours de ce genre, le programme le plus utile est le suivant : *Les prix seront décernés aux travaux les plus importants et les mieux faits.*

Il est vrai qu'en procédant de la sorte, les jugements sont parfois difficiles à porter ; mais c'est la marche que la section scientifique du comité a dû adopter pour rester fidèle à la pensée du ministre. C'est donc conformément à ces vues que nous avons procédé dans l'examen des publications soumises à nos appréciations, et que le comité a proposé à Son Excellence de décerner les récompenses dans l'ordre qui a été adopté par elle.

Je dois ajouter que nous avons vu avec satisfaction nos confrères des départements répondre si bien aux intentions de M. le ministre, accourir de toutes les parties de la France pour se communiquer mutuellement les résultats de leurs travaux, les discuter avec calme et urbanité, et leur donner une grande publicité. En se réunissant dans notre vieille Sorbonne, ils ont pu voir que l'administration centrale de l'instruction publique n'est ni injuste, ni oublieuse à leur égard, que les moyens de travail mis à leur disposition par l'Etat, ne sont pas inférieurs à ceux fournis à la faculté des sciences de Paris. Depuis longtemps les chefs de l'Université ont voulu que tous les membres du corps enseignant puissent concourir aux progrès de la science aussi bien qu'à opérer la diffusion des connaissances dans la nation tout entière. M. Thénard, dont le nom sera toujours vénéré dans cette enceinte, a commencé la réalisation de cette grande pensée, Strasbourg, Lyon, Bordeaux, puis Lille, et plusieurs autres villes universitaires y ont largement contribué, et il est à espérer qu'un jour Paris suivra leur exemple ; enfin M. le ministre de l'instruction publique développe chaque jour l'œuvre si bien commencée.

Ainsi, les savants de nos départements ne manquent ni de bons exemples à suivre, ni de moyens de travail, l'Université a beaucoup fait pour eux, et fera, sans doute, davantage encore; le comité sera toujours un interprète zélé de leurs vœux légitimes, et si les travaux de quelques-uns de nos jeunes professeurs des provinces ne répondent pas à ce que nous attendions, ceux-ci ne pourront l'attribuer qu'à eux-mêmes.

En résumé, le rôle du comité me paraît fort doux à remplir. M. le ministre veut imprimer une impulsion plus forte à la marche des travaux scientifiques dans toutes les parties de la France, il veut avoir lui-même une connaissance plus complète de ces travaux, afin de leur donner son puissant appui et de les récompenser suivant leur mérite; enfin, il veut en augmenter l'utilité en leur donnant une grande publicité. Il a chargé le comité de l'aider dans la réalisation de ces vœux, et celui-ci s'efforcera de bien remplir cette mission honorable et utile.

Je ne saurais terminer ces remarques sans remercier, au nom de mes collègues de Paris et des départements, M. le ministre de l'instruction publique de la bienveillante sollicitude qu'il porte aux intérêts de la science, et sans me féliciter des relations nouvelles ou plus intimes que les congrès institués par son ordre vont établir entre les hommes d'étude qui vivent sédentaires à Paris, et ceux qui se trouvent dispersés dans les autres parties de la France. Ces rapports seront utiles à tous, et contribueront, je n'en doute pas, à stimuler le zèle de chacun de nous. »

FIN DU TOME DIX-NEUVIÈME.

---

Imprimerie de W. REMQUET, GOURY et Cie,  
rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY,  
Propriétaire-Gérant.









**This book is under no circumstances to be  
taken from the Building**

[illegible]

form 410

SEP 24 1916

